

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1967

N°

632

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Régis LISFRANC

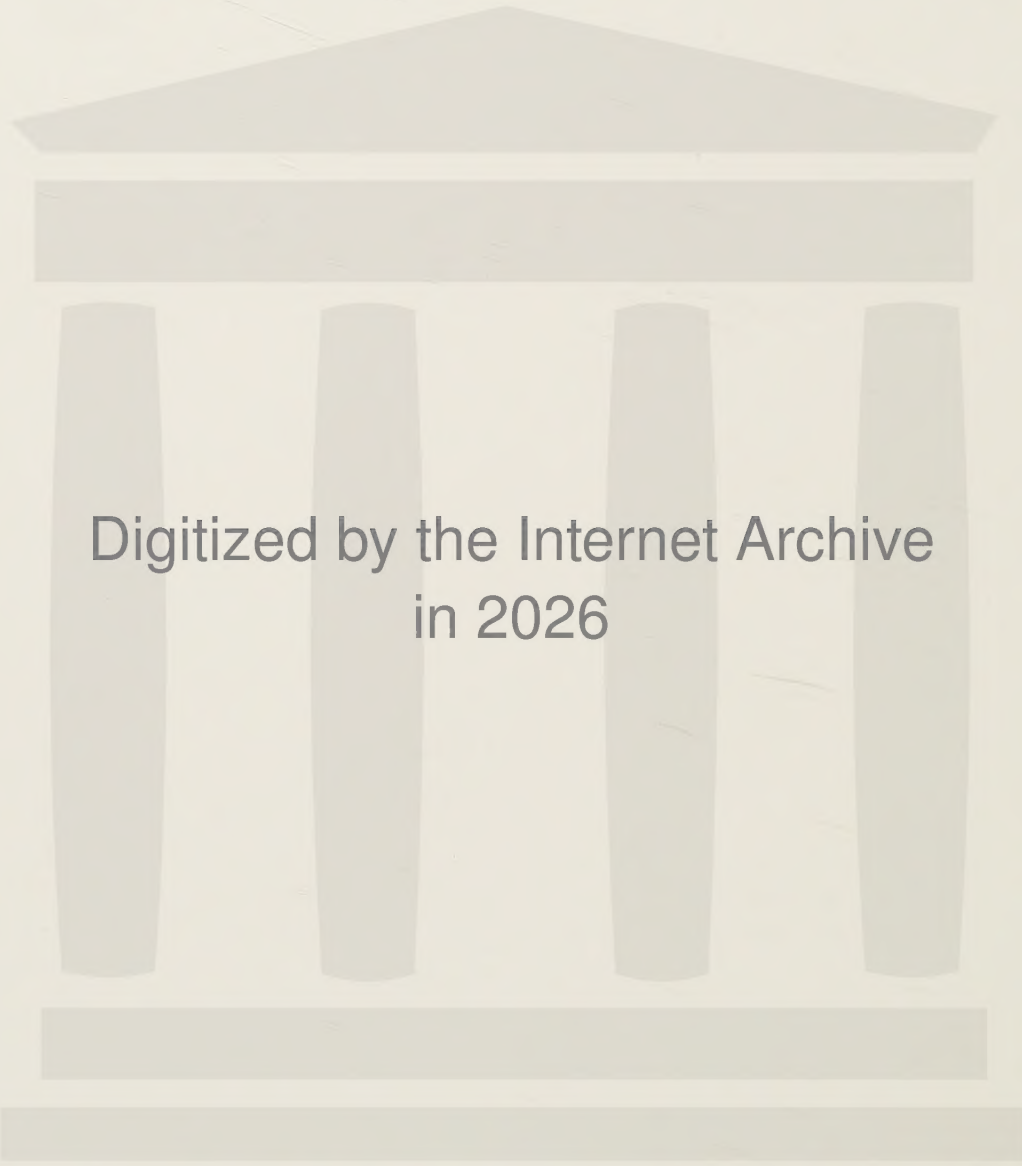
NÉ LE 14 NOVEMBRE 1934 A LONS-LE-SAUNIER (JURA)

INTERNE DES HOPITAUX DE PARIS
MONITEUR D'ANATOMIE A LA FACULTÉ

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE

**RESTAURATION de la PRÉHENSION
dans les MUTILATIONS GRAVES de la MAIN**

PRÉSIDENT : Monsieur Robert MERLE D'AUBIGNÉ, Professeur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549002_0017

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1967

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Régis LISFRANC

NÉ LE 14 NOVEMBRE 1934 A LONS-LE-SAUNIER (JURA)

INTERNE DES HOPITAUX DE PARIS
MONITEUR D'ANATOMIE A LA FACULTÉ

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE

**RESTAURATION de la PRÉHENSION
dans les MUTILATIONS GRAVES de la MAIN**

PRÉSIDENT : Monsieur Robert MERLE D'AUBIGNÉ, Professeur

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Binet (L.), Bulliard (H.), Cathala (J.), Chabrol (E.), Chailley-Bert (P.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gaudart d'Allaines (F. de), Gennes (L. de), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lelong (M.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Marchal (G.), Mathieu (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulouquet (P.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédalièvre (R.), Quénu (J.), Renard (G.), Richet (C.), Senèque (J.), Stroyl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN	Georges BROUET
1 ^{er} ASSESSEUR	Daniel BARGETON
2 ^e ASSESSEUR	Jean GOSSET

I. — PROFESSEURS

1^o CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie et cytologie pathologiques	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Bactériologie et virologie	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.)
—	POLONOVSKI (J.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
—	DOGNON (A.)
—	DJOURNO (A.)
Cancérologie médicale et sociale	DENOIX (P.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Embryologie	TUCHMANN (H.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie	COURY (Ch.)
Histologie	GIROUD (A.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
—	KUSS (R.)
—	VERNE (J.-M.)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
—	BRICAIRE (H.)
—	PÉQUIGNOT (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutiques générales	N...
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
—	LEVY (Mlle J.)
Physiologie	BARGETON (D.)
—	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	CAUCHOIX (J.)

	MM.
Thérapeutique	CONTE (M.)
Thérapeutique appliquée	LAMOTTE (M.)

b) Professeurs à titre personnel :

Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	NEZELOFF (Ch.)
Bactériologie	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.)
Biologie médicale	DREYFUS (J.-Cl.)
Histologie	BOURLIÈRE (F.)
Parasitologie	COUJARD (R.)
Pathologie expérimentale	LARIVIÈRE (M.)
	LOEPER (J.)
	RICHEL (G.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
	ROUCAYROL (J.-Cl.)
	SCHERRER (J.)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L.)
	GOUGEROT (L.)
Radiologie médicale	TUBIANA (M.)
	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIÉ (P.)
Clinique cardiologique (Boucicaud)	LENÈGRE (J.)
Beaujon	LORTAT-JACOB (J.-L.)
—	N...
Cochin	LEGER (L.)
Cliniques chirurgicales	Hôtel-Dieu
	PATEL (J.)
	Saint-Antoine
	GOSSET (J.)
	Salpêtrière
	SICARD (A.)
	Tenon
	OLIVIER (Cl.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin)	MERLE d'AUBIGNÉ (R.)
—	(Foch)
	PADOVANI (P.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Ch.)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laennec)	MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis)	DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
	Bicêtre
	DEPARIS (M.)
	Broussais
	MILLIEZ (P.)
	Cochin
	BROUET (G.)
Cliniques médicales	Hôtel-Dieu
	BARIÉTY (M.)
	Lariboisière
	SÈZE (Sè de)
	Pitié
	DREYFUS (G.)
	Saint-Antoine
	KOURILSKY (R.)
	Saint-Antoine
	BOUDIN (G.)

Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat)	DEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédiatrie sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	GARCIN (R.)
Cliniques obstétricales	Baudelocque
	Saint-Antoine
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	LACOMME (M.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	MERGER (R.)
— — (Cochin)	VARANGOT (J.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	OFFRET (G.)
Clinique de pédiatrie	BREGEAT (P.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	AUBRY (M.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	THIEFFRY (S.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	BERNARD (E.)
Clinique stomatologique (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	COSTE (F.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	DECHAUME (M.)
Clinique toxicologique	ROUX (M.)
Clinique traumatologique et orthopédique (R.-Poincaré)	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique (Cochin)	GAULTIER (M.)
— — (Necker)	JUDET (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	ABOULKER (P.)
Séméiologie médicale (A.-Chantin)	COUVELAIRE (R.)
— — (Lariboisière)	LAPLAME (R.)
— — (Pitié)	DOMART (A.)
— — (Rothschild)	BOUVRAIN (Y.)
Séméiologie et clinique chirurgicales (Boussais)	RAMBERT (P.)
	WOLFFROMM (R.)
	POILLEUX (F.)

Hématologie	{ ANDRÉ (R.) BOUSSER (J.)
Hydrologie et climatologie	GIBERTON (A.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.) AZÉRAD (E.) BOUR (H.) CABROL (Ch.) GROSSIORD (A.) LAMBLING (A.)
Médecine	LAUNAY (Cl.) PAYET (M.) PERRAULT (M.) SIGUIER (F.) WORMS (R.) LE BEAU (J.) LHERMITTE (F.) PICHOT (P.) MADUROT (R.) POLONOVSKI (Cl.)
Neuro-chirurgie	{ ROYER (P.) KREIS (B.) MEYER (A.) DELBARRE (F.)
Neurologie	
Neuro-psychiatrie	
Oto-Rhino-Laryngologie	
Pédiatrie	
Pneumo-Phtisiologie	
Rhumatologie	

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE

	MM.		MM.
Anatomie pathologique .	GOUYOU (Ch.)	Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)	Maladies infectieuses ..	DUPONT (V.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)	Physique médicale	COURSAGET (J.)
Biochimie médicale	CARTIER (P.)	Physiologie	GREMY (F.)
	GONNARD (P.)	Stomatologie	GIRARD (Fr.)
Biologie médicale	HARTMANN (L.)	Thérapeutique	CHAPUT (Mme A.)
			CHASSAGNE (P.)

III. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

IV. — PROFESSEUR ASSOCIÉ

Statistique médicale et épidémiologique	SCHWARTZ (D.)
---	---------------

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseillers administratifs	Mlle CHANTREUIL (G.), M. FAYE(R.)
Conservateur en chef de la Bibliothèque.	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	
Conservateurs	
	Mlles DUMAITRE (P.), LAURENT (H.), LE NOIR (G.)
	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles DUROZOY (M.-F.), ROBERGE (D), Dr SCHILLER (J.)
Bibliothécaires	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur le Professeur R. MERLE D'AUBIGNÉ,

Professeur de Clinique Chirurgicale Orthopédique et Réparatrice à la
Faculté de Médecine de Paris ;

Membre de l'Institut ;

Membre de l'Académie de Chirurgie et de l'Académie de Médecine ;

Commandeur de la Légion d'Honneur ;

*en témoignage de respectueuse reconnaissance
pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de
présider cette Thèse. Une année d'internat dans
son service nous a appris ce qu'était l'élégance
didactique. Qu'il trouve ici tous nos sentiments
d'admiration et de fidélité.*

A Monsieur le Professeur J. CAUCHOIX,

Professeur de Technique Chirurgicale et de Chirurgie expérimentale
à la Faculté ;

Chirurgien des Hôpitaux ;

Membre de l'Académie de Chirurgie ;

Chevalier de la Légion d'Honneur ;

en très respectueux hommage.

A Monsieur le Docteur R. TUBIANA,

*Il nous a fait le grand honneur de guider pas
à pas l'élaboration de ce travail dont le sujet
lui est cher.*

A Monsieur le Docteur P.-L. CHIGOT,

Chirurgien des Hôpitaux ;

Membre de l'Académie de Chirurgie ;

*Une année d'internat dans son service nous
a appris ce qui pouvait être, au sein d'un hédonisme
aisé, la juste proportion d'une culture
humaniste et de l'éclectisme chirurgical.*

A MES MAITRES D'EXTERNAT

MM. les Professeurs J. QUÉNU,
R. COUVELAIRE,
P. BOURGEOIS,
J. BERNARD,
J. LENÈGRE,
GILBERT DREYFUS,
F. COSTE,
F. DELBARRE,
F. SIGUIER.

A MES MAITRES D'INTERNAT

Monsieur le Docteur H. BILLET,
Monsieur le Professeur P. PADOVANI,
Monsieur le Docteur P.-L. CHIGOT,
Monsieur le Professeur R. MERLE D'AUBIGNÉ,
Monsieur le Docteur R. PETIT,
Monsieur le Professeur J. CAUCHOIX.

A LEURS ASSISTANTS :

MM. les Professeurs Agrégés G. THOMERET,
C. CABROL,
H. CARLIOZ,
BORDE,
MEARY,
RAMADIER,
POSTEL,
MAURER,
MAZAS,
BOMBART.

Messieurs les Docteurs J.-J. RAINAUD,
C. CÉDARD,
A. LEMOINE,
A. DEBURGE,
S. HAUTIER,
R. MALEK,
MASCHAS.
A. MASCHAS,
J.-M. VAILLANT.

A mon Ami DOMINIQUE JOLLY,
Chef de Clinique, Assistant des Hôpitaux.

AUX MIENS.

Mutilations graves de la main

INTRODUCTION

Cette thèse, inspirée par Monsieur le Docteur R. Tubiana, est consacrée aux mutilations sévères de la main d'origine traumatique, uni ou bilatérales. Nous entendons par là celles qui altèrent gravement les diverses modalités de la préhension, qu'il s'agisse de la perte des doigts, du pouce ou du pouce et des doigts.

Nous envisagerons le traitement actuellement proposé dans chacune de ces trois lésions, à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Réparatrice de l'Hôpital Cochin (Professeur R. Merle d'Aubigné), non sans avoir auparavant rappelé quelques données historiques et défini certains concepts concernant la main en général, la préhension en particulier.

« *La main est le cerveau extérieur
de l'homme* ».

KANT

HISTORIQUE

Pour paradoxal que cela puisse paraître, il n'est pas aisé de définir la main et si l'on s'en tient à ce qu'écrivait *Cuvier* : « Ce qui constitue la main, c'est la faculté d'opposer le pouce aux autres doigts pour saisir les plus petites choses », on évoque aussitôt les amputés congénitaux bilatéraux qui font de leurs pieds des organes parfaits de la préhension.

Broca eut le mérite de la définir comme pouvant atteindre tous les points de la surface du corps, comme étant l'instrument par excellence du toucher, de la préhension, du travail : « L'homme étant le seul mammifère absolument bipède, est aussi le seul dont la main soit parfaite ».

La direction de ce mouvement de pensée indique qu'il est nécessaire d'impliquer l'homme entier pour définir la main parfaite, la main-modèle.

C'est donc l'homme qui définit la main : main qui précède même l'homme puisque dans la démarche de l'homme vers quelque chose, sa main précède son corps : *l'homme qui prend cherche aussi à se prendre à quelque chose, l'homme qui touche s'attend à être touché en retour*. Toute « *manutention* » implique une intention que le bras prolonge : la main, comme le langage que souvent elle rythme, emploie donc la distance au sein de laquelle l'homme vit et se meut : la main est la mesure de l'homme.

Aristote faisait déjà le chemin du « prendre » au « comprendre » : ce n'est pas parce qu'il a des mains que l'homme est le plus intelligent des êtres, mais c'est parce qu'il est le plus intelligent qu'il a des mains ». Le comprendre n'est pas en fait un simple phénomène du prendre, pas plus que le prendre n'est une simple application exécutive du comprendre. Prendre et comprendre ne sont ni des activités purement mécaniques, ni des spéculations purement intellectuelles : ce sont des aspects de l'effort de l'homme pour saisir les objets et se saisir lui-même : la main est donc ce par quoi l'homme cherche à s'assurer des prises ; la compréhension est ce vers quoi tendent les préhensions successives par lesquelles l'homme explore le monde.

— L'homme s'est toujours fait une certaine idée de la main qu'elle apparaisse comme une supériorité octroyée ou une supériorité acquise et avant d'en venir aux conceptions modernes de la préhension, il n'est peut-être pas inintéressant d'envisager l'aspect historique de la question.

Alors que *Platon*, dans le mythe du Protagoras, représente l'homme faible et sans recours, sans art ni industrie, demeurant désemparé tant qu'il ne reçoit pas du ciel, le feu et les techniques, pour *Aristote*, au contraire, l'homme est le mieux pourvu de tous les vivants car il possède « l'instrument des instruments, capable de tout saisir, de tout tenir » (*Les Parties des Animaux*). Ainsi parce qu'elle

possède une activité polytechnique, la main donne à l'homme la possibilité de devenir le maître de la nature. Mais la main n'est main que parce qu'elle est vivante et Aristote insiste déjà sur le fait qu'une main en bronze n'est pas une main car incapable de remplir sa fonction : Inanimée, la main n'est pas une partie de l'homme » (Métaphysique). Aristote justifie l'anatomie de la main au fur et à mesure qu'il la décrit : c'est pour remplir les fonctions qui la définissent que la nature a donné à la main la structure fonctionnelle qui est la sienne.

Ce thème de la suprématie de l'homme grâce à une main élaborée est repris par Galien dont l'ouvrage « De l'utilité des parties du corps humain » débute par une étude lyrique de la main qui « tisse un manteau, entrelace les mailles d'un rêt, construit un navire, façonne une flûte ». Galien définit déjà la position des doigts et du poignet pour adapter la prise aux corps plats, sphériques et creux ; il insiste aussi sur le rôle du pouce (αγχιχειρὸς) : ce nom montre suffisamment le caractère essentiel de l'opposition sans laquelle la main ne serait pas ce qu'elle est.

Ainsi pour Aristote et Galien, la supériorité de la main humaine apparaît indubitablement comme une supériorité « octroyée », mais très vite de nombreux auteurs verront dans cette supériorité, une supériorité acquise par l'usage et n'impliquant absolument aucune idée de finalité : la main devient l'organe grâce auquel, par le truchement d'une opération technique, l'homme transmet aux choses un sens dont il est le dépositaire mais non le créateur.

Si l'on étudie maintenant la conception de la main dans l'œuvre de Darwin, on constate qu'apparaît la notion de « libération » de la main : l'évolution « libère » la main : « L'homme n'aurait pu atteindre sa situation prépondérante dans le monde sans l'emploi de ses mains qui sont si admirablement adaptées à agir selon les ordres de sa volonté » (The descent of Man). Cette libération n'a pu avoir lieu que du jour où la station verticale a été le privilège de l'homme : les membres antérieurs se sont trouvés ainsi libérés de leur fonction locomotrice et Darwin souligne que le fait d'éviter aux membres antérieurs d'émousser le sens du toucher, aurait suffi à rendre avantageuse la station verticale — ces idées étaient d'ailleurs déjà contenues dans l'ouvrage de Sir Charles Bell : « The Hand its mechanism and vital endowments as evincing design » (1837). La main donne à l'esprit une puissance de domination universelle et « it presents the last and the best proof in the order of that principle of adaptation which evinces design ».

Libération de la main

Qu'il s'agisse de Lamarck, de Bell, de Darwin, de Hæckel, tous les « évolutionnistes » parlent, ici ou là, d'une libération de la main et cette libération va se prolonger en une libération de l'homme par la main. Les évolutionnismes de la main débouchent dans des prométhéismes de l'outil : en effet, *l'homme inconsciemment transpose la forme, le rapport fonctionnel et le comportement normal de ses membres dans les objets que la main exécute*. Les premiers outils furent-ils autre chose que le prolongement, l'augmentation de la force et de la précision de la main ? La main, dans tous ses mouvements imaginables, offre les formes organiques primitives d'après lesquelles l'homme a connu les premiers instruments : le caillou muni d'un manche en bois n'est-il pas l'imitation la plus simple du poing fermé sur l'avant-bras ? Le crochet n'est-il pas le doigt recourbé ? La coupe n'est-elle pas née du creux de la main ?

C'est dire que *dans l'outil, l'homme ne reproduit rien d'autre que lui-même* (la langue grecque en apporterait d'ailleurs de beaux exemples : Χειρ désigne la

main, mais aussi le crampon, le grappin d'abordage, δακτυλὸς le doigt, mais aussi le crochet...). Il n'est donc d'art ni de sciences qui puissent se débarrasser de ses relations avec la main. S'élançant des outils ou des machines qu'il a créées, l'homme s'avance à la rencontre de lui-même. L'univers technique apparaît comme une projection de la main dans la mesure où il cherche à élaborer un réseau de prises par lequel l'homme tente d'enserrer et de comprendre le monde, la compréhension se définissant à partir de l'activité poly-instrumentale à laquelle la main porteuse d'outil permet de parvenir. En variant et en multipliant la forme des outils qu'elle manie, la main humaine peut enserrer le réel de plus en plus étroitement, grâce à des instruments permettant les multiprises. La main peut ainsi être considérée comme ce par quoi l'homme est parvenu à inverser le poids du monde : qu'est-ce qu'un levier sinon ce par quoi l'homme métamorphose la pesanteur en forme ascensionnelle ? la main tient, porte, soulève et transforme la chute en élévation. Il appartiendra au *K. Marx* de faire remarquer que l'outil mû par la main de l'homme reste un outil, mais que mû par une autre force, il devient une machine ; en 1735, quand John Wyatt annonça sa machine à filer, il l'appela sur le prospectus : « la machine à filer sans doigts ».

Ainsi la projection organique de la main dans l'outil a-t-elle fait naître un organe pouvant changer de mains, passer de mains en mains, se transmettre à travers le temps et l'espace ; « quel siècle à mains », s'écrit Rimbaud dans une *Saison en Enfer* : est-ce l'aveu d'un poète préférant « la main à plume » à « la main à la charue » ou l'angoisse d'un homme qui voit dans la prise et dans l'outil ce qui risque de masquer une autre vocation de la main, essentiellement métaphysique ?

Prise et Préhension

Les perspectives précédentes ont donc abouti à la notion « d'homo sapiens » capable de saisir et d'utiliser un outil. Il importe à ce propos de dissiper le malentendu selon lequel certaines « sociétés » d'animaux auraient le même privilège. Certes, les singes anthropoïdes peuvent utiliser des cannes ou des caisses, mais ils demeurent incapables de les mettre en réserve en prévision d'un futur où ils se révéleraient utiles car la notion de situation leur est totalement étrangère, n'étant sensible qu'à un environnement (1). L'anthropoïde peut pousser ou tirer, ou encore attraper, il ne « prend » pas car prendre n'est pas seulement saisir, c'est surtout savoir se déprendre et reprendre. Avant de prendre un objet, il y a des précautions à prendre et c'est en quoi la préhension diffère totalement de la prise. L'équivoque cesse d'ailleurs si l'on n'oublie pas que l'animal est incapable « d'enseigner » à un congénère ce qu'il a lui-même appris : il ne peut pas apprendre car il ne peut donner ensuite à prendre : *en dehors d'une conscience d'utilisation, il n'y a pas de préhension vraie*.

Par conséquent, l'acte humain par excellence n'est pas tellement l'acte de la main qui prend que le geste de « prendre en main » : cette expression de « prendre en main » dit bien que, même si cela semble paradoxal, la main est seconde par rapport à la préhension.

(1) Sauf peut-être les abeilles

Prise et toucher :

Pas plus qu'il n'y a d'outil s'il n'y a d'abord une main pour le prendre, pas davantage il n'y a de main s'il n'y a d'abord un homme et c'est là, sans doute la différence fondamentale entre la main humaine et *les prothèses qui, si elles permettent des prises, ne permettent pas le toucher : il n'y a pas de prothèse du toucher car le toucher est une expérience vécue*, éliminant toute possibilité de transfert ; il existe des transferts de la prise, mais non du toucher, car il n'y a pas de transmission du vécu.

Parmi toute la surface cutanée, seule la main peut être tenue pour le véritable organe du toucher car seule elle explore, palpe et confère au toucher une véritable vocation.

La peau elle-même est beaucoup plus touchée qu'elle ne touche : *seule la main est à la fois touchante et touchée*, sondant la distance qui sépare chacun de ce qu'il n'est pas.

Maine de Biran, dans le « Mémoire sur la décomposition de la pensée », souligne que si l'organe tactile n'était pas conformé comme l'est notre main, mais se terminait par un seul doigt recouvert d'un ongle pointu, « nous n'aurions que l'idée simple et absolument indivisible d'un point résistant ». Or notre main n'est pas un stylet, et elle embrasse si bien les corps solides qu'elle reçoit en elle l'empreinte de ce sur quoi elle se moule.

La lumière, les sons, peuvent surprendre, heurter les organes ; le toucher est un acte. Maine de Biran définit la main comme le « Terme de déploiement de la volonté ». Cette vocation propre à la main, l'animal l'ignore totalement qui, stricto sensu, ne touche pas les objets qui l'environnent mais s'y heurte ou s'y frotte. Il peut avoir une réaction de recul, mais il ignore le toucher actif. C'est à ce titre que Kant a écrit que la nature semble avoir pourvu l'homme de l'organe du toucher que pour le mettre à même de se faire une notion de la forme d'un corps en le palpant dans tous les sens : « les tentacules des insectes peuvent reconnaître un corps, non en apprécier la forme » (Kant - « Anthropologie »).

Il est par conséquent essentiel de distinguer soigneusement le tact qui relève de la psycho-biologie et appartient au vivant, du toucher qui relève du domaine du vécu..

Toucher n'est pas heurter ; le toucher implique le désir de suivre une surface, d'en épouser le contour, de soupeser un poids, d'enserrer un volume. Quand Merleau-Ponty écrit (*Phénoménologie de la Perception*) que ce n'est pas la conscience qui touche, c'est la main, cette affirmation n'est vraie que dans la mesure où il n'y a pas de toucher sans une incarnation, mais elle est fausse aussi car la main n'agit pas pour son propre compte, mais sert la conscience. Il n'y a pas de toucher sans intention de toucher : c'est donc une certaine conscience qui, à travers la main, mais non sans elle, va toucher.

Faut-il comprendre ainsi l'illusion des amputés qui n'ont plus de sensations tactiles au bout de leurs doigts, mais gardent en eux une « intention » de toucher qui ne peut s'expliquer par les simples terminaisons nerveuses du moignon ? cette intention pouvant se déployer dans un organe réel s'incarne dans ce qu'il est convenu d'appeler le *membre fantôme*. L'apparition du membre fantôme est-elle d'origine psychique comme le souvenir, ou physiologique, organique, analogue aux douleurs du moignon ?

La phénoménologie montre que cette question est sans objet : le membre fantôme n'est certes pas une représentation (purement psychique) venue de la

mémoire. Il n'apparaît pas comme un souvenir, mais comme un vécu actuel puisque le blessé compte sur son fantôme comme sur un membre réel. C'est une *perception hallucinosique* comportant non seulement une image, mais une sensation, et qui provient d'une émotion : c'est, en effet, l'adhésion affective qui explique que la conscience lucide soit impuissante à refouler le retour de la main que l'inconscient continue à percevoir parce qu'il y est conditionné. En effet, la représentation du corps n'est pas donnée d'emblée mais progressivement acquise par l'enfant à la suite de nombreuses expériences sensorielles. C'est l'existence de ce schéma corporel qui suscite le membre fantôme (phénomène absent chez les très jeunes amputés). Il n'y a pas de dualisme cartésien soma-psyché, mais une continuité insensible de la sensation à la représentation. Le lien qui les unit est une expérience affective puissante qui pourra, lorsque le refus de l'amputation est vif, suffire à engendrer la représentation hallucinosique.

C'est cette force affective, ce désir qui conduit le blessé à négliger les données de sa raison lucide lui affirmant son amputation au profit d'un concept de membre dont l'origine est devenue inconsciente. Aussi l'hallucinosité du membre fantôme se rapproche-t-elle *non d'un jugement rationnel*, mais d'une *croyance*, c'est-à-dire d'une certitude d'ordre affectif à laquelle le sujet adhère tout en le critiquant intellectuellement. *Le membre fantôme est au membre vrai ce que la croyance est au jugement*. C'est ici d'un mode de pensée magique qu'il s'agit. On peut aller jusqu'à supposer que cette représentation du membre satisfait le désir inconscient de le posséder encore ; ainsi la psychogénèse du membre fantôme se rapprocherait du mode de pensée obsessionnel où le sujet ne peut s'empêcher de croire, par exemple, qu'il continue d'être sale après plusieurs lavages parce que cette conviction est issue de l'inconscient et que les motifs lui en sont inconnus.

Le membre fantôme n'est donc pas un souvenir, mais une perception-réflexe d'origine affective : *c'est le désir inconscient de l'amputé qui conduit le souvenir à s'imposer comme une réalité*. Le profond refus de l'amputation transforme la représentation en perception.

On voit ainsi que le toucher est beaucoup plus qu'un sens du contact ; il est le sens de la présence et de l'expérience de la rencontre ; lorsque l'homme touche avec sa main, ou même tente de saisir, cette expérience implique un retour sur soi-même. Le toucher est le seul de nos sens à être chargé de ce que Minkowski (Vers une Cosmologie - Paris - 1936) appelle « *un élément de réciprocité* », car *toucher, c'est être touché par ce que l'on touche : l'œil peut voir sans être vu, l'oreille écouter sans être entendue ; la main ne peut toucher sans être touchée*, nous informant et nous renvoyant sans cesse à nous-même ; pénétrée de la présence qu'elle a rencontrée dans une expérience intransférable, inexorablement solitaire. La main qui touche et saisit constitue avec le langage la suprême tentative pour abolir une séparation spatiale. *Si des paroles peuvent être « touchantes », c'est parce que les gestes de la main peuvent être éloquents* ; la main qui prend vise à comprendre, la main qui touche espère connaître. Ici apparaît l'abîme qui sépare la prise de la touche. Dans la prise, la main se saisit effectivement d'un outil et transforme éventuellement une matière ou un objet en matériau utilisable ; par cette prise, la main tient, rompt, plus qu'elle ne forme, elle déforme pour reformer et façonner. La main humaine procède tout autrement dans la touche ; elle s'incurve, se moule et prend forme, puis elle revient fatalement vers soi, portant en elle l'image d'un creux et la marque invisible de la forme qu'elle a connue sans la retenir.

Genèse de la préhension

« Entre la main et l'outil, commencent une amitié qui n'aura pas de fin. »

H. FOCILLON.

On a vu que la station érigée confère à « l'homme sapiens » et donc à « l'homme faber » la libre jouissance de ses mains dont l'activité ressort toujours à un quelconque degré de la préhension ; or la fermeture de la main parcourt une différenciation au cours de laquelle l'inégalité entre les doigts et le pouce s'accroît, car plus le geste est subtil, plus la collaboration du pouce et de l'index s'avère indispensable, mais elle n'apparaît que secondairement et la forme la plus élémentaire de préhension, celle du nourrisson, celle des primates est « automatique » : c'est le « réflexe de Préhension ».

Primitivement chez le nourrisson la préhension orale du mamelon doit être mise en parallèle avec la préhension et l'agrippement de la main, de même localisation subcorticale.

Après un mois ou deux, le nourrisson pétrit avec sa main le sein maternel, mais s'il trouve la main ou de préférence le doigt de la mère, il ferme la main sur celui-ci et commence un jeu d'ouverture et de fermeture rythmique, mais il ne s'agit pas là de préhension vraie ; l'enfant cherche un point d'appui et se raccroche à tout comme le primate vis-à-vis de la branche qui le suspend.

La préhension véritable, c'est-à-dire la prise et la saisie d'un objet primitivement hors de portée, n'apparaît qu'après trois mois ; il se développe alors une réaction entre l'œil et la main selon la succession — voir — tendre — prendre et enfin attirer vers soi. Mais ce n'est que vers le neuvième mois que l'enfant utilise la seconde main pour saisir l'objet ainsi rapproché ; il est enfin capable de relâcher un objet en main et le « donner ».

Il y a donc successivement : mouvement vers l'objet (aidé en cela par la localisation optique), saisie de l'objet et rapprochement vers soi. Cela ne signifie pas qu'il soit capable de le désigner du doigt. Le geste qui désigne est en effet une des premières expressions du langage car l'enfant qui « montre » un objet veut communiquer et « dire » au moyen d'un geste.

La préhension incoercible véritable, telle qu'elle s'observe non seulement chez le nourrisson qui se cramponne, mais aussi dans certaines affections neurologiques, est un mouvement primitif et peu différencié, dépendant plus de l'intensité que de la qualité et de la forme d'excitation.

Ultérieurement, la préhension s'élabore et les objets que nous saisissons ont une signification « vitale » pour nous : nous les désirons ou nous nous sentons menacés par eux et la *saisie de l'objet se fait dans des conditions normales, de façon précise, rapide et comme inconsciemment* ; car la façon de prendre un objet perceptible ou connu est déterminée d'avance, par action centrale et non point à partir de récepteur périphérique : nous prenons de toute autre manière un objet selon qu'il nous paraît lourd ou au contraire léger, mou ou au contraire dur. La coordination idéale de nos muscles est donc définie par l'attente, par l'expectative d'une impression tactile et kinesthésique ; *toute préhension est donc prospective* ; aucune représentation mécanique ne saurait expliquer cette anticipation hautement caractéristique de la préhension humaine : *avant de prendre, nous avons dans notre prise une prescience de l'objet et du rôle qui va lui être assigné.*

La préhension

« *Le creux de la main est une prodigieuse forêt musculaire* ».

G. BACHELARD

« *La terre et les rêveries de la volonté* ».

L'étude de la main normale comprend deux temps, d'ailleurs liés l'un à l'autre :

- l'étude de la préhension : la main, organe moteur ;
- l'étude de l'ajustement automatique de la pression au poids de l'objet tenu : la main, organe sensible.

I — LA PRÉHENSION :

A) — *Moyens d'investigation :*

Il n'existe pas d'étude sélective des muscles de la main avant celles de Duchenne qui se livra, à partir de 1855, à ce qu'il appela de « véritables autopsies faites sur le vivant », sous forme d'exploration par faradisation musculaire localisée. (De l'électrisation localisée - Paris - 1855).

Cette technique lui a permis de préciser l'action purement mécanique d'un muscle donné dans les conditions de l'expérience, c'est-à-dire à partir de la position de repos, mais elle ne montre pas l'action réelle du muscle dans le contexte du mouvement. Il faut d'ailleurs reconnaître à ce propos que, quel que soit le mérite de Duchenne, la préhension proprement dite n'est pas analysée dans ses écrits.

BEEVOR, à Londres, en 1903, rejette certaines conclusions de Duchenne et affirme que la palpation simple apporte de plus précieux renseignements. En fait, il va sans dire qu'ils ne peuvent être que grossiers, car non sélectifs.

MARSHALL, après la seconde guerre mondiale, en étudiant les traumatismes nerveux périphériques, soutient que l'action d'un muscle se définit d'autant mieux qu'il ne fonctionne plus. C'est faire table rase de ce que l'on sait sur les compensations nerveuses et musculaires après traumatisme.

Il s'ensuit que la seule méthode objective soit actuellement l'*électromyographie*, telle que l'utilisent LONG (Ohio), (*J.B.J.S.* - 1964), WEXOTHERSBY (*Arch. Phys. med.* - 1937) et TOURNAY (*Revue neurol.* - 1948) : son principe étant le même que celui de l'E.C.G., on enregistre le courant d'action du muscle qui se contracte en utilisant, plutôt que des électrodes de surface, des aiguilles mono ou bipolaires enfoncées dans le muscle.

Un muscle au repos est silencieux (le courant d'action est d'ailleurs audible par un haut-parleur et enregistrable sur bande). Lorsqu'une contraction faible est provoquée, on enregistre, selon la loi du tout ou rien, un tracé simple. Quand la contraction est maximale, le nombre d'unités motrices recrutées est très élevé par effet de sommation temporo-spatiale.

Il s'agit donc enfin d'une méthode objective décrivant seconde par seconde le rôle du muscle exploré au cours de l'opposition, par exemple, sans aucune spéculation hypothétique.

B) — *Les différentes préhensions se définissent :*

1° — En fonction de la *position du poignet* et l'on doit rappeler ici que *l'effort des muscles fléchisseurs est, au dynamomètre, en flexion du poignet, le quart de ce qu'il est en extension*. La position dite « de fonction » du poignet est donc :

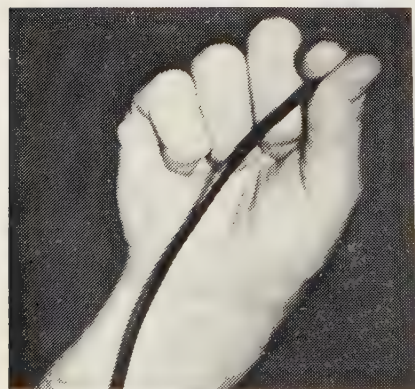
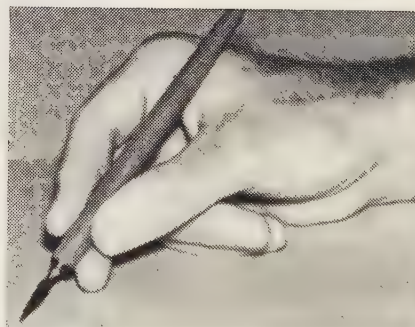
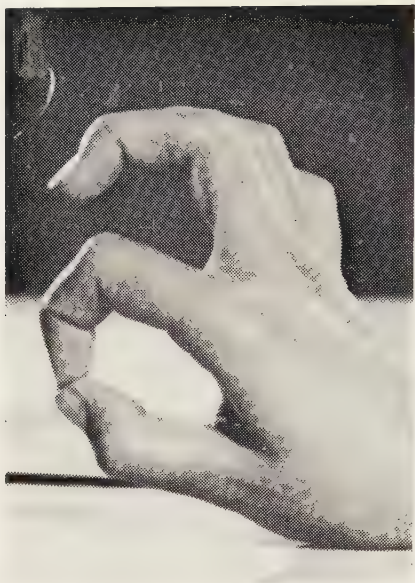
— Flexion dorsale à 35 °-40 °.

— Inclinaison cubitale à 10 ° : c'est alors que la main est le mieux adaptée aux différentes formes de préhension.

2° — *Les Préhensions :*

Six aspects seront définis dont deux n'impliquent pas le pouce :





PRÉHENSION PAR OPPOSITION TERMINALE

Cette préhension est le parangon des prises de précision, mais ne saurait concerner que des objets de petit calibre, légers et ténus, c'est dire qu'elle est finalement *assez peu utilisée*.

Pouce et index, voire médius, s'opposent par l'extrémité de leur pulpe, parfois par le bord de l'ongle, lequel est primordial dans ce mode de préhension, qui exige par ailleurs une souplesse articulaire absolue, avec un jeu normal :

- du *fléchisseur commun profond* pour l'index
- du *long fléchisseur propre* du 1. La photo ci-contre explique la réparation prioritaire des longs fléchisseurs ou sinon, les trente degrés de flexion nécessaires dans les arthrodèses correctes de l'interphalangienne distale de l'index.

BACKHOUSE a fait récemment remarquer à propos de ce type de prise de précision que les articulations interphalangiennes demeurent assez rigidement fixées en demi-flexion et que c'est la métacarpo-phalangienne qui fléchit au fur et à mesure que l'objet de la prise rapetisse.

PRÉHENSION PAR OPPOSITION SUBTERMINALE

Il semble bien qu'il s'agisse ici de la préhension la plus souvent utilisée puisqu'elle permet à la fois la prise d'objets de petit et de moyen calibre, la prise en force et de précision.

Elle constitue le test d'efficacité de la préhension pulpaire puisque pouce et index s'opposent ici par leurs faces pulpaire.

Certains muscles sont particulièrement importants :

- Pour l'index : le *fléchisseur superficiel* qui stabilise en flexion la deuxième phalange alors que la troisième se met en extension.
- les *muscles thénariens* fléchisseurs de la première phalange du pouce :
 - *court fléchisseur*
 - *premier interosseux palmaire*
 - *court abducteur*
 - *adducteur*.

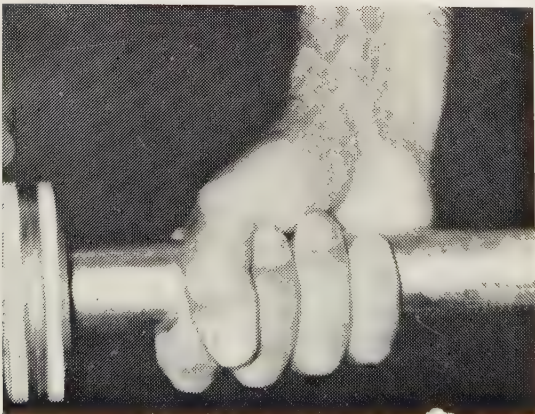
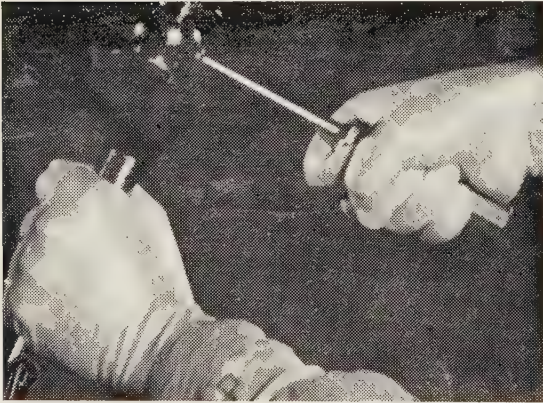
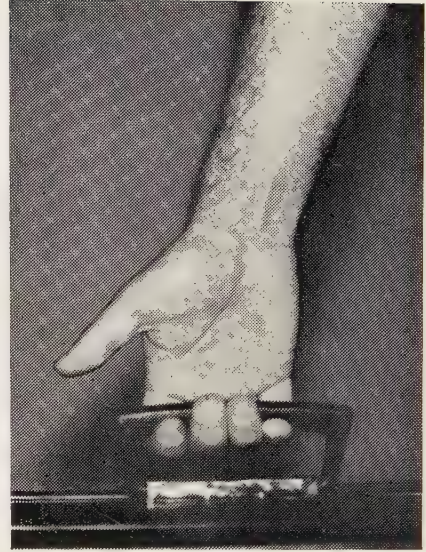
PRÉHENSION SUBTERMINO-LATÉRALE

Ici, la face palmaire de la pulpe du pouce s'appuie sur le bord externe de la première phalange de l'index. (Cette prise reste d'ailleurs valable si les P₂ et P₃ de l'index ont été amputées : la prise perd alors de sa précision mais non point de sa force).

Entrent en jeu :

- côté index, le *premier interosseux dorsal* pour stabiliser l'index ;
- côté pouce, le *court fléchisseur*, l'*adducteur du pouce* et l'*opposant*.

FOREST (Ontario - JB JS vol., 47 - A (8) -) par une étude électromyographique de vingt-cinq mains a montré qu'au cours de ce type de préhension, plus



le pouce était en abduction, moins le court fléchisseur entre en jeu au profit de l'opposant. En dehors de cette position, c'est au court fléchisseur qu'est dévolu le rôle du maintien solide dans la prise subtermino-latérale.

Cette préhension est l'une des plus utilisées et c'est elle qu'il faut s'efforcer de rétablir chirurgicalement.

PRÉHENSION PALMAIRE TOTALE

Ce mode de préhension convient aux objets lourds et relativement volumineux, cylindriques ou rectangulaires. L'axe de la prise est oblique en bas, en avant et en dehors, de la base de l'éminence hypothénar à la base de l'index.

Le diamètre des crosses ou des manches d'outils permet habituellement au pouce de venir au contact de l'index, ce qui confère une force supplémentaire à la prise. On remarque que les doigts ulnariens sont plus enroulés que les doigts radiaux : les premiers confèrent à la prise sa force, les seconds, sa direction.

Entrent en jeu dans ce mode de prise :

- *Les fléchisseurs superficiels et profonds* ainsi que les interosseux pour fléchir la première phalange.
- *Les muscles de l'éminence thénar* :
 - l'adducteur du pouce
 - et le long fléchisseur propre du pouce.

PRÉHENSION PAR OPPOSITION DIGITO-PALMAIRE

Dans ce mode de préhension, le pouce n'intervient pas ou très peu et l'axe de la prise est perpendiculaire à l'axe de la main. Elle est utilisée pour « verrouiller » la main autour d'un levier ou d'une poignée de valise, par exemple. Cette prise sera d'autant plus solide que la main est en inclinaison cubitale. Ce crochet est animé par les puissants muscles *longs fléchisseurs*, plus résistants que les intrinsèques responsables de la flexion des métacarpo-phalangiennes.

Sous l'effet de la fatigue, l'enroulement de la main autour de l'objet se transforme en un crochet des interphalangiennes : en effet, dans cet anneau ostéo-musculaire de striction, la flexion de la triade phalangienne est nécessaire, amorcée par la contraction des muscles lombricaux répartis sur les quatre derniers doigts qui apparaissent comme les starters véritables de cette flexion, d'une part parce qu'ils sont essentiellement fléchisseurs de la première phalange, d'autre part parce qu'ils constituent de véritables tensiomètres grâce à la richesse de leur innervation proprioceptive (P. RABISCHONG - 1962).

PRÉHENSION INTERDIGITALE LATÉRO-LATÉRALE

- C'est un mode de préhension utile pour tenir un objet léger et gracile, tel une cigarette, entre index et médium le plus souvent.
- La prise est faible et sans précision.
- Elle met en jeu les *interosseux palmaires et dorsaux*.
- Peu utilisée quand la main est intacte, elle devient fort utile après phalangisation.

« *L'Opposition* » :

- Ces différentes formes de préhension possèdent, hormis les deux dernières qui n'intéressent pas le pouce, un dénominateur commun : *l'opposition du pouce* qu'il convient d'étudier ici :

Lorsque la main se creuse, elle forme une voûte dont la berge externe est l'index ou l'auriculaire.

a) — Si la berge interne ulnarienne a la faculté de se rapprocher du pouce, c'est parce que l'arthrodie os crochu-cinquième métacarpien est dotée d'une amplitude de flexion qui va diminuant du cinquième doigt au deuxième : il est facile de constater sur soi-même que les mouvements de flexion-extension dans l'articulation trapézoïde-deuxième métacarpien sont à peu près nuls.

b) — Pour comprendre le mécanisme d'opposition de la colonne externe (ou colonne du pouce de DESTOT), il convient de savoir, au préalable, ce que chacune des articulations en cause possède sur un mode privilégié :

1° — *L'Articulation Trapézo-métacarpienne* :

S'effectue par emboîtement réciproque de ses deux surfaces en forme de selle, orientées en sens inverse : elle travaille à la manière d'un pivot orientant le premier métacarpien dans toutes les directions de l'espace tel un pylône mû par des haubans, la liberté du métacarpien étant encore accrue par le *relatif relâchement de la capsule exclusivement renforcée par un ligament postéro-interne*.

Au total, le métacarpien peut se porter :

- en arrière : c'est la *rétropulsion*
- et en avant du plan de la paume, en *antépulsion*,

Selon une amplitude de 50 à 90 °.

Il peut se porter encore :

- en dehors (*abduction*)
- ou en dedans, *adduction*,

Selon une amplitude de 40 à 50 °.

La circumduction sera la résultante et la succession régulière des quatre mouvements précédents entraînant le pouce dans un mouvement giratoire qui est celui d'un cône de révolution. On voit que les termes de flexion et d'extension sont réservés aux phalanges (G.E.M. - 1966).

2° — *L'articulation métacarpo-phalangienne du pouce* :

Son rôle dans l'attitude d'opposition vient d'être à nouveau précisé par E. KAPLAN : elle diffère des autres articulations métacarpo-phalangiennes :

- par la configuration de ses surfaces articulaires,
- par la présence quasi-constante de deux os sésamoïdes dans le fibro-cartilage glénoïdien : c'est donc une articulation métacarpo-sésamoïdo-phalangienne.

Elle permet à la première phalange du pouce une flexion ne dépassant pas 50 °, bridée par la mise en tension de ligaments latéraux, lesquels se relâchent lors de l'extension.

L'extension est nulle, de même que la latéralité, mais il existe, fait insolite pour une articulation de type condylien, une rotation axiale tant interne qu'externe comme on peut en faire l'expérience en appuyant le pouce contre l'index.

KAPLAN remarque à ce propos que cette articulation est infiniment moins souple que les autres métacarpo-phalangiennes : ni extension, ni abduction, ni adduction, et que cette articulation ressemble finalement davantage à une interphalangienne qu'à une métacarpo-phalangienne. A l'aide de six cas d'arthrodèse de la métacarpo-

phalangienne, il montre d'ailleurs que l'opposition du pouce demeure alors acceptable encore qu'un peu limitée : *l'abduction, la flexion et la rotation qui caractérisent cette attitude s'effectuent à l'étage trapézo-métacarpien.*

3° — *Quant à l'articulation interphalangiennne du pouce, étant une trochéeenne, elle ne possède qu'un seul degré de liberté : la flexion atteint presque 90° ; l'extension active 5 à 10°, mais l'hyperextension passive est parfois beaucoup plus importante. C'est une articulation que l'on pourrait dire superflue.*

4° — *Les muscles moteurs du pouce :*

Neuf muscles moteurs témoignent de la richesse musculaire du pouce. Ils se répartissent en deux groupes :

= *muscles extrinsèques ou muscles longs :*

- 1 — long abducteur du pouce : il porte le métacarpien en dehors et en avant ;
- 2 — court extenseur du pouce (qui, en fait, abducte le métacarpien) ;
- 3 — long extenseur ; chacun d'eux étant moteur respectivement :
 - du métacarpien,
 - de la première phalange,
 - de la deuxième phalange,mais le long extenseur ferme aussi le premier espace interosseux, donc « adducte » le premier métacarpien ;
- 4 — le long fléchisseur propre qui s'attache sur la base de la deuxième phalange fléchit accessoirement la première phalange sur le métacarpien.

= *muscles intrinsèques :*

- A) - *soit externes :* car ils s'insèrent sur le métacarpien et la première phalange dans leur moitié externe. De la profondeur à la superficie :
 - *court fléchisseur* est surtout adducteur du pouce,
 - *l'opposant* : fléchit et adducte le premier métacarpien (DUCHENNE)
 - *le court abducteur ne mérite pas son nom* : car oblique en haut et en dedans, il fléchit et adducte le premier métacarpien.
- B) - *soit internes, se fixant sur le côté interne de l'articulation métacarpo-phalangienne :*
 - premier interosseux palmaire,
 - adducteur du pouce qui étend son action sur les différentes pièces osseuses du pouce :
 - il étend la deuxième phalange comme le premier interosseux, externe,
 - il fléchit, incline sur le bord cubital et place P₁ en rotation
 - enfin, il porte le métacarpien en dehors et en avant du deuxième métacarpien, mais en fait DUCHENNE a montré que son action était différente selon la position de départ du métacarpien et il peut être alors indifféremment :
 - adducteur
 - abducteur
 - fléchisseur
 - extenseur.

L'opposition peut être maintenant définie en séparant un peu artificiellement :

- *un premier temps* au cours duquel le premier métacarpien s'érige perpendiculairement *au-dessus* du plan de la paume, grâce au couple fonctionnel long abducteur-muscles externes, donc *en avant et en dehors*,
- *dans un deuxième temps* :
 - *le court fléchisseur* surtout,
 - le court abducteur et l'opposant portent le pouce *en avant et en dedans*. Tout en lui faisant effectuer un mouvement de rotation axiale, dans le sens de la pronation.
- Elle s'achève enfin « en force » grâce à l'adducteur. C'est dire que l'opposition « démarre » dans le domaine du médian et s'achève grâce au nerf cubital.

Mais si la flexion et l'adduction du premier métacarpien sont de mécanisme simple, il n'en va pas de même pour la rotation axiale : elle a été mise en évidence par l'expérience devenue classique de STELLING BUNNELL : une allumette barre transversalement l'ongle du pouce tandis que deux autres sont perpendiculaires à P_1 et au premier métacarpien : la main est regardée « en bout », le pouce, qui est au départ en extension-abduction maxima se porte successivement en opposition avec l'index et avec la pulpe et l'articulation : on constate alors que le plan de l'ongle a effectué une rotation de 90 à 120 °.

Cette rotation axiale est la résultante géométrique des mouvements d'abduction et de flexion. A cette rotation axiale automatique (A. KAPANDJI) s'ajoute une rotation axiale active due à la pronation dans les articulations trapézo-métacarpiennes et métacarpo-phalangiennes, grâce aux moteurs musculaires.

CONCLUSIONS

A l'issue de cette étude de la préhension, un certain nombre de problèmes se posent et tout d'abord celui de la validité de la classification anatomique des prises ici utilisées.

En 1943, GRIFFITHS divisait la préhension en prises cylindriques, prises rondes, prises en étau et prises en anneau. Un an plus tôt, MAC BRIDE avait adopté une classification anatomique en fonction du pouce ; puis, en 1946, SLOCUM et PRATT, à leur tour, définissent l'étreinte, la prise et le crochet.

Plus récemment, NAPIER rejette ces terminologies au profit de la notion de *stabilité* : « The fundamental requisite of prehension is that the objet should be held *securely*-stability is a pre-requisite... », cette stabilité pouvait être acquise soit par une prise de force, soit par une prise de précision. Ces mots de « force » et de « précision » impliquent l'idée de *finalité* : il ne sert de rien, dit NAPIER, de parler de la prise d'un objet cylindrique puisqu'avec le même objet on peut soit enfoncer un clou, soit tracer un trait. De même pour déboucher un flacon, on saisit d'abord le couvercle très fermement puis en finesse pour achever de le dévisser ; ce qui revient à dire que la *préhension s'adapte en fonction du désir et non en fonction de l'objet*.

Aux notions de précision et de force correspondent des positions bien définies du pouce et des doigts :

- Dans les prises de force, le pouce est en adduction contre la première phalange de l'index ;

Mais si la prise en force exige de surcroît un élément de précision directionnelle, même en adduction, le pouce peut, par un simple ajustement de posture, apporter ce nouvel élément : ainsi de la main qui tient et guide un fleuret.

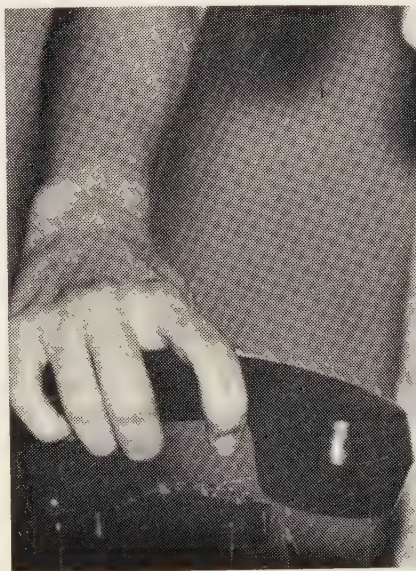
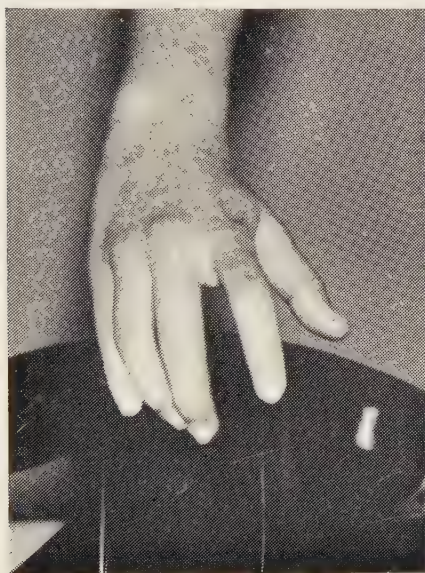
- Dans les prises de finesse, au contraire, le pouce est en abduction et flexion formant l'une des branches de la pince pollici-digitale.

LANDSMEER, plus récemment encore (1962), a repris cette classification dont le bien-fondé admet, selon lui, cependant quelques additifs :

D'une part, il faut introduire un *élément cinétique dynamique* dans la prise de force et LANDSMEER décrit la main qui s'approche de l'objet :

- elle s'ouvre,
- les doigts se mettent en situation,
- les doigts effleurent l'objet convoité,
- ils se referment sur la prise ; la rapidité de cette dernière phase n'impliquant pas qu'elle soit non significative dans la préhension.

Cette distinction entre une phase dynamique et une phase terminale statique se justifie dans le « power grip », non point dans la « precision grip », terme que LANDSMEER propose de remplacer par « precision handling », c'est-à-dire précision manuelle ou manipulation fine ; ce qui importe ici, ce n'est plus la prise, mais la manipulation d'un objet fin tenu entre un pouce en opposition et en rotation axiale et les autres extrémités digitales.



Les deux conceptions ne sont cependant pas incompatibles dans la mesure où elles admettent toutes deux qu'en matière de préhension, « The heart of the matter lies in the « purposives » actions and it is in the elaboration of the control nervous system and not in the specialisation of the hand that we find the basis of human skill » (NAPIER).

II — LA MAIN, ORGANE SENSIBLE :

La préhension n'est pas un acte moteur, elle exige pour son harmonie l'intervention des messages de la sensibilité.

D'une manière très classique, on distingue la *sensibilité extéroceptive* ou cutanée (tact, chaleur, froid, douleur) et la *sensibilité proprioceptive*, source du sens positionnel, du sens du relief, de l'appréciation des poids. Encore faut-il distinguer entre :

- les sensibilités discriminatoires bien localisées, dites *épicrotiques* : tact, chaud et froid, piquûres, etc...
- les sensibilités plus diffuses, assez mal localisées, dites *protopathiques* : pression cutanée.

Les fibres sensibles du neurone périphérique empruntent les faisceaux de GOLL et de BURDACH, pour la sensibilité proprioceptive, de DEJERINE pour la protopathique jusqu'au thalamus, point du dernier relai avec un neurone thalamo-cortical qui conduit tous les messages sensitifs à l'écorce cérébrale. De part et d'autre de la scissure de ROLANDO, on trouve répartis somatotopiquement les neurones moteurs pyramidaux volontaires, origine du faisceau pyramidal dans la frontale ascendante et les neurones récepteurs de la sensibilité générale dans la pariétale ascendante : la zone occupée (donc le nombre de neurones) est d'autant plus grande que les mouvements requièrent plus de précision ou que la zone est plus sensible : d'où la place impartie à la main.

Avant d'envisager les conceptions modernes du fonctionnement reflexe, il convient d'insister sur l'importance dans la préhension de la *sensibilité proprioceptive* : ses récepteurs se présentent dans le muscle, et tout particulièrement dans les lombricaux qui en sont exceptionnellement riches (jusqu'à 59), sous la forme de fuseaux neuro-musculaires, dont l'innervation est assurée par des fibres dites gamma motrices. A ces *récepteurs musculaires* correspondent des *récepteurs tendineux* dits de GOLGI, au nombre de trois ou quatre pour chaque tendon lombrical, par exemple. Il semble que les fuseaux neuro-musculaires réagissent seulement à l'étirement du muscle. Les organes de GOLGI réagissent eux, à la fois à l'étirement et à la contraction active du muscle. Ils auraient, de plus, une action inhibitrice sur les motoneurones alpha.

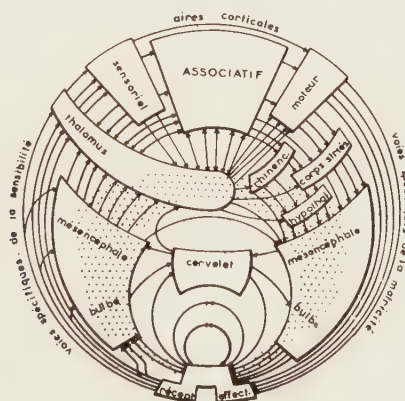
Cette importante innervation proprioceptive fait qu'on peut les considérer comme de véritables tensiomètres « assurant le minutieux dosage périphérique de l'antagonisme flexion-extension. D'autre part, « la spécificité de leur dispositif neuro-sensoriel assure une parfaite conscience de la mobilisation générale » (RABISCHONG).

Il semblait donc admis jusqu'à présent que ces récepteurs de la sensibilité proprioceptive n'étaient pas *cutanés*. Or MOBERG (S.I.C.O.T. - 1966) suggère qu'ils peuvent se trouver contigus à ceux de la sensibilité extéroceptive et il en rapproche le fait que le tonus musculaire de la main lépreuse, insensible au tact, est toujours supérieur à ce qu'il devrait être lors des mouvements de préhension.

GENÈSE DYNAMIQUE DE LA PRÉHENSION

Quant un message sensitif arrive au cortex, il ne va pas rester localisé à la zone de réception comme on l'a cru autrefois, mais va répandre ses impulsions dans les zones voisines, y créant une structuration, un *schéma spatiotemporel* qui sera la base corticale de la perception. Une lésion de telles zones créera une agnosie : la préhension sera possible, mais l'objet tenu ne sera pas reconnu par ses caractères morphologiques.

Dans cette zone pariétale, la structuration gnosique, en coordonnant tous les messages, donne naissance à un schéma d'importance capital : le *schéma corporel*, qui assure la présence constante dans notre cortex d'une image de notre corps, de notre main en particulier, non seulement en fonction des messages *actuels*, cutanés, musculaires articulaires, tendineux, mais aussi de nos plus lointains souvenirs : c'est ainsi que la psycho-physiologie moderne explique *les illusions du membre fantôme*. Cette image du schéma corporel est si ancrée en nous qu'elle ne se modifie en rien chez le mutilé qui garde la notion enfantine de son corps intact. Ainsi l'existence de nombreux neurones corticaux moteurs pyramidaux et extra-pyramidaux fait que tout geste et, partant, toute préhension implique d'abord une représentation corticale : on conçoit toujours l'exercice de la motricité d'une manière trop dualiste : le muscle d'une part, son nerf moteur d'autre part : *on néglige alors l'organisation cérébrale où le geste est d'abord contenu*. Cette structuration motrice deviendra geste volontaire une fois intégrée à l'image du moi, laquelle image aura en retour la possibilité d'évoquer une structure motrice nouvelle, donc de créer un geste nouveau. A propos de cette structuration complexe, il faut préciser que ce qu'on appelait « centre » n'est en fait qu'un schéma associatif entre divers neurones et là où la physiologie croyait pouvoir décrire un centre focalisé, l'anatomiste ne découvre aucune formation particulière : tout au plus existe-t-il des points électifs permettant d'atteindre, de léser ou d'exalter certains circuits : *l'initiative motrice de la préhension suppose donc l'interaction coordonnée des centres de divers niveaux jamais au repos et dont l'activité permanente est entretenue par le bombardement incessant des messages de la sensibilité*. La neuro-physiologie moderne a donc substitué au terme de « réaction » celui de « régulation », au terme de « reflexe » celui de « circuit » : le reflexe tel que l'entendait SHERRINGTON devient une forme particulière de boucle régulatrice, au service d'un ajustement local. L'action elle-même, en l'occurrence, la préhension, par le jeu des changements qu'elle provoque dans son champ d'application, devient à son tour modificatrice du flot des afférences qui se réengagent dans les chaînes d'informations régulatrices. *Il existe donc, dans une préhension complexe, une rétroaction régulatrice qui la rapproche étonnamment des activités cybernétiques, puisqu'elle n'est en dernière analyse que la régulation proprioceptive de la contraction musculaire de la main, grâce à laquelle elle se trouve coulée dans sa gaine posturale définitive*.



Mutilations graves de la main

Entendant par-là les mutilations traumatiques qui altèrent la pince pollicidigitale et compte tenu de l'importance du pouce, nous les classerons sous trois rubriques :

- 1° — Mutilations des doigts - pouce sain.
- 2° — Mutilations du pouce.
- 3° — Mutilations du pouce et des doigts, uni et bilatérales.

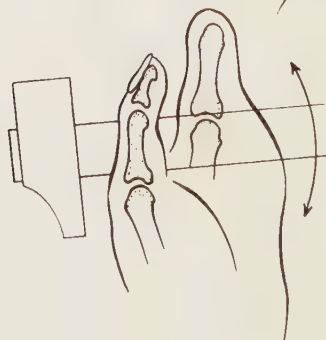
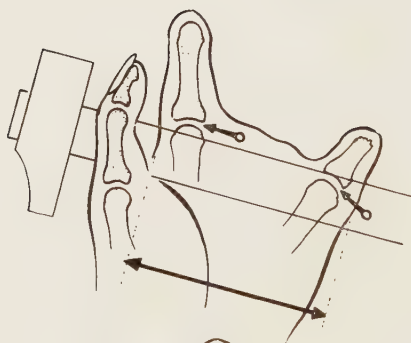
Après l'étude des techniques opératoires propres à chaque chapitre, nous donnerons des exemples de blessés ainsi traités à la Clinique Chirurgicale Orthopédique et Réparatrice de l'Hôpital Cochin.

Les problèmes suscités par les lésions bilatérales mèneront à l'étude du procédé de KRUCKENBERG ainsi qu'à l'examen critique des prothèses de main, dont il est permis de dire qu'actuellement elles ne comblent pas toutes les espérances suscitées par leur ingéniosité technique.

Auparavant, il n'est pas inintéressant de préciser que la France comptait en 1958 : 9.313.624 salariés travailleurs manuels ; 1.056.680 présentèrent des accidents divers entraînant une incapacité de travail supérieure à un jour ; de ce total, 350.415 concernaient des accidents de la main, soit 33,1 %.

Si maintenant on calcule le pourcentage en fonction de la *profession*, sur 1 000 ouvriers blessés d'une ou de deux mains, les professions les plus exposées se répartissent ainsi :

- Bâtiment : 313
- Terre et pierre : 196
- Métallurgie : 178
- Transport : 170
- Bois : 143.



CHAPITRE I

I — Mutilations isolées des doigts

● *La perte d'un doigt, de deux, voire trois,*
ne pose, en règle, aucun problème de reconstruction, la pince pollici-digitale étant assurée par les éléments restants. Les problèmes se bornent donc ici à des considérations d'ordre cutané ou esthétique.

● *La perte partielle des quatre doigts internes,*
déjà beaucoup plus grave, pose un problème de recouvrement cutané avec des lambeaux de glissement ou des lambeaux à distance prélevés sur le bras controlatéral ou sur la poitrine.

Ces amputations partielles peuvent évidemment être à l'origine de moignons douloureux. C'est volontairement que nous ne les envisagerons pas ici au profit de la seule étude des reconstructions de la pince.

● *Perte complète des quatre doigts,*
le pouce gardant l'intégrité de ses fonctions, une prise de force peut être reconstituée au moyen d'une *Phalangisation du cinquième métacarpien*.



Technique :

Son principe repose sur une propriété anatomique particulière de l'arthrodie os crochu-cinquième métacarpien, qui permet une flexion d'environ 30° ; cette flexion ne dépasse pas 15° au niveau de la quatrième articulation carpo-métacarpienne pour s'annuler totalement à la deuxième articulation carpo-métacarpienne.

La mobilité du cinquième métacarpien est encore accrue par la suppression du ligament transverse et la résection éventuelle du quatrième métacarpien, résection dont il faut s'abstenir si le pouce est assez long pour atteindre aisément la tête du cinquième métacarpien.

Les incisions cutanées, toujours sinueuses, concernent les faces dorsales et palmaires du quatrième métacarpien. Le paquet artério-nerveux du quatrième espace est repéré et disséqué avec soin. De même, sont conservés intacts tous les muscles hypothénariens et l'interosseux.

Enfin une ostéotomie de la base du cinquième métacarpien, fixée par deux broches transversales, confère un certain degré de flexion et d'abduction au métacarpien, mais *elle ne doit en rien altérer la mobilité de l'articulation carpo-métacarpienne*.

L'intervention s'achève par une greffe de peau couvrant la face externe de la nouvelle commissure. Une prise de force est alors possible : le blessé peut saisir une bouteille, soulever une chaise, serrer une feuille de papier. Quant à l'aspect esthétique, il se trouvera réalisé par la mise en place d'une prothèse de vie sociale en polyvinylchloride qui permettra, de surcroît, la prise de menus objets.



Observations

GUI...Olivier, né en 1920 : Amputation traumatique des quatre derniers doigts de la main gauche (18-7-51).

Le 27-11-51 : Réfection de la cicatrice. Phalangisation du cinquième métacarpien à l'aide d'une incision dorsale et palmaire. Prélèvement d'une greffe libre appliquée sur la commissure.

Février 1962 : Le malade oppose la pulpe de son pouce au cinquième métacarpien phalangisé et peut saisir des objets fins (ficelle). La sensibilité de la pulpe du cinquième est normale.

Excellent résultat - Reprend son travail.

BER... Michel, né le 10 juin 1948 : Section oblique de la main droite ne laissant persister intacts que le cinquième doigt et un petit fragment du premier métacarpien.

Dans ce cas atypique, il est décidé de ne réséquer que le moignon du deuxième métacarpien, afin de donner le maximum de liberté au fragment du pouce restant.

La mobilité obtenue après intervention permet la confection d'une prothèse d'opposition et ultérieurement le blessé se contente d'un gant et d'une prothèse de service.

SAN... Maurice, 21 ans : En 1952, un laminoir broie la main droite de ce caoutchoutier.

Lors de l'admission dans le Service un an plus tard :

Le pouce est normal. Les quatre doigts internes sont amputés au niveau de la tête des métacarpiens.

Il existe de surcroît des névromes des collatéraux des 2° et 3° espaces.

Indications thérapeutiques :

Réséction des névromes et phalangisation du cinquième métacarpien.

Le 27-10-1953 : Résection de 2 gliomes au niveau des 2° et 4° espaces interdigitaux. Section du ligament intermétacarpien qui permet la mobilisation du 5° métacarpien à 40° sur le plan des autres métacarpiens.

Prélèvement d'une greffe dermo-épidermique épaisse qui est suturée en ménageant une commissure entre le 4° et le 5° métacarpien.

Suites opératoires simples : Le malade utilise cette pince tripode et porte une prothèse de vie sociale.

RAM... Fernando, née en 1913, ouvrier : Main droite écrasée par une presse en mars 1953.

A l'entrée dans le Service :

Perte des trois doigts médians - Pouce normal - Cinquième doigt ulcéré à son extrémité, un peu raide mais sensible.

Indications opératoires : Ostéotomie du cinquième métacarpien au niveau de sa base. Rotation interne et fixation par deux broches de Kirschner. Pour améliorer la pince : arthrodèse P_1 , P_2 du pouce à 15° de flexion.

Les suites opératoires sont compliquées par une fistule du cinquième doigt, mais le malade oppose correctement le premier au cinquième.

CHAPITRE II

Mutilations du pouce

HISTORIQUE :

C'est le Lillois GUERMONPREZ qui, en 1887, rapporte le premier cas de transposition d'un doigt après amputation du pouce.

Ce travail, ainsi que celui de HUGUIER (1868), sur la phalangisation, tombe dans un fâcheux oubli tandis qu'à la suite des travaux de l'école autrichienne, de NICOLADONI (1900), en particulier, les auteurs s'intéressent surtout aux greffes pédiculées armées. Si l'on en croit CARCASSONNE (1930), NICOLADONI fut bien le père de la méthode quant à l'idée, mais ses trois blessés refusèrent toujours le temps de greffe osseuse du lambeau, et c'est NOESSKE, en 1900, qui mena à bien la première reconstruction du pouce avec un lambeau armé par une greffe tibiale. Actuellement, la plupart des travaux constituent des compléments de ceux d'HILGENFELDT, qui publia en 1950 sa technique de pollicisation du troisième doigt.

Parmi les travaux de langue anglaise, les plus importants sont ceux de STERLING BUNNELL et de LITTLER ; CLARKSON, qui prône également les pollicisations et les greffes pédiculées, remplaça le pouce par le gros orteil dans huit cas. Il n'est suivi en France que par P.-L. CHIGOT (1 cas d'absence congénitale du pouce). Juste après la dernière guerre, Sir H. GILLIES décrit une méthode originale d'allongement du pouce.

En France, GOSSET publie, en 1949, la première technique réglée de pollicisation de l'index et, en 1945, le premier cas selon le procédé d'HILGENFELDT. Il rejette actuellement le procédé de NICOLADONI. Cependant R. MERIE D'AUBIGNÉ et TUBIANA utilisent de façon plus nuancée soit la pollicisation de l'index, de préférence mutilé, soit la greffe pédiculée armée, complétée par le transfert d'un îlot pulpaire hétéro-digital muni de son pédicule vasculo-nerveux.

LES RECONSTRUCTIONS DU POUCE :

Nous n'envisagerons pas le procédé de CLARKSON qui utilise l'orteil, au profit de la description du :

- procédé de GILLIES,
- de l'opération de NICOLADONI modifiée
- de la pollicisation de l'index.

I — L'OSTÉOPLASTIE DE GILLIES :

Proposée par Sir GILLIES en 1945, reprise quelques années plus tard par HUGUES et MOORE, cette technique est utilisée en France par GOSSET et TUBIANA :

L'incision cutanée circonscrit par en dehors la base de l'éminence thénar, dessinant un V ouvert en bas et en dedans, limitant un vaste lambeau dont le pédicule est commissural, à la fois palmaire et dorsal : c'est « le chapeau à cornes » (cocked hat flap).

Le greffon prélevé sur le deuxième métacarpien où l'os iliaque est encastré dans le canal médullaire du premier métacarpien : sa longueur variera selon l'étoffe dont on dispose pour fermer la peau. L'idéal est que le greffon, une fois encastré, dessine avec le reste du pouce une légère courbe à concavité interne.

Le lambeau vient alors coiffer le greffon et on suture ses deux lèvres, longitudinalement, à la face dorsale du pouce.

Cette ostéoplastie a de nombreux avantages : assez simple techniquement, elle ne demande qu'une intervention ; surtout elle fournit une pince sensible et la seule région finalement greffée est la peau dorsale : « Région sans importance » (GILLIES).

Elle est particulièrement indiquée dans les amputations distales du pouce : c'est-à-dire quand on peut se contenter d'allonger de 2 cms environ les éléments restants du pouce.

Les observations suivantes illustrent cette technique :

BLE... Amar, né en 1937, ouvrier d'usine : Mutilation de la main gauche par machine entraînant l'amputation du pouce au tiers proximal du premier métacarpien — cicatrices étendues, non douloureuses — articulation trapézo-métacarpienne bien mobile.

Compte rendu opératoire du 2-6-1964 : Reconstruction ostéoplastique par le procédé de Gillies.

« La voie d'abord est commandée par les cicatrices qui siègent à la partie interne de la commissure, qui sont assez étendues. Incision sur la portion externe de l'éminence thénar. On relève le lambeau cutané.

Prélèvement d'une greffe iliaque au niveau de la crête iliaque. Le premier métacarpien est extrêmement grêle, si bien que la greffe iliaque est modelée de manière à comprendre dans sa concavité externe le premier métacarpien. L'allongement permis par les téguments est faible, 1 cm seulement. Etant donné la précarité de la circulation au niveau du lambeau, on n'essaie pas de creuser la commissure ; celle-ci sera approfondie dans un temps ultérieur.

« La greffe iliaque est fixée par une vis au métacarpien. Greffe cutanée dermo-épidermique sur la zone cruentée. Pansement compressif à garder six jours. »

Suites : La greffe prend en un mois, mais il faut prévoir une réadmission pour creuser la commissure.

MOU... Maurice, né en 1944, soudeur - Opération de Gillies : Amputation traumatique du pouce (écrasé par des lames de ressort de camion) ; amputation passant au quart proximal du métacarpien. La cicatrice est défectueuse mais indolore et la mobilité trapézo-métacarpienne est normale.

Indications thérapeutiques :

Après discussion, il est décidé de faire un allongement type Gillies plutôt qu'une transplantation de doigt.

Compte rendu opératoire du 16-6-1965 : « Excision de la cicatrice dorsale. On pratique deux lambeaux, l'un antérieur correspondant à l'éminence thénar, l'autre postérieur correspondant à la face postérieure du premier et du deuxième espaces. Avivement du métacarpien et prélèvement d'une greffe iliaque que l'on encastre à force dans un système de double chevalet qui tient très bien. L'allongement ainsi obtenu est de l'ordre de 1 cm. Les régions dorsales sont recouvertes de greffes libres. »

Les suites opératoires sont marquées d'un certain retard de cicatrisation, mais elle est finalement obtenue trois mois plus tard. Le blessé se sert de son néo-pouce recouvert d'une prothèse esthétique et il a repris son travail de soudeur.



II — RECONSTRUCTION DU POUCE PAR LAMBEAU TUBULE ARMÉ ET SENSIBILISÉ :

Comme le rappelle CARCASSONNE dans sa thèse (1930), c'est NICOLADONI que, en 1900, eut l'idée du lambeau tubulé armé, mais ses trois blessés refusèrent le temps de greffe osseuse si bien que c'est l'Autrichien NOESSKE qui, en 1909, mena à son terme la reconstruction d'un pouce par ce procédé. Fort longtemps, la fréquence de résorption osseuse d'une part et la fréquence des troubles trophiques d'autre part ont jeté un certain discrédit sur cette méthode qui peut être grandement améliorée par la « sensibilisation » du néo-pouce par le transfert d'un îlot sensible selon la technique suggérée par MOBERG (1955), réalisée par LITTLER (196) et appliquée dès cette date par TUBIANA et DUPARC.

TECHNIQUE :

Elle a, certes, l'inconvénient d'imposer plusieurs temps opératoires.

1) *Préparation du lambeau* : de préférence à l'abdomen où la peau est trop épaisse ou au bras contre-latéral, mieux vaut préparer le lambeau là où il existe une peau souple et mince :

— région sous-claviculaire chez l'homme,

— région sous-mammaire chez la femme.

Si le tube est de faible longueur, on peut le suturer aussitôt à l'éminence thénar, ce qui cependant est fait habituellement dans un temps ultérieur.

Cette suture devra être sinueuse, en zig-zag, plutôt que circulaire, ce qui est moins favorable à la vascularisation et risque de susciter des brides.

Enfin, il est important que la ligne de suture longitudinale du lambeau soit placée sur la face palmaire du néo-pouce.

2) *Séparation du tube* : Le tube est séparé de la zone donneuse trois semaines environ après l'implantation sur l'éminence thénar (après épreuve de compression) et c'est à ce moment que certains auteurs transfèrent l'îlot cutané sensible, ce qui *améliore* l'état trophique du malade. D'autres (TUBIANA) réservent le transfert au temps de la greffe osseuse, ce qui a le double avantage de ne pas mobiliser l'îlot sensible toujours fragile et d'apporter un surcroît de revêtement cutané, ce qui n'est jamais superflu après la mise en place du greffon.

3) *Grefe osseuse et lambeau sensible* : Le greffon est prélevé sur la crête iliaque et enfoncé solidement dans le canal médullaire du premier métacarpien, solidité éventuellement accrue par une broche de Kirschner.

La taille et la direction de ce greffon sont évidemment adaptés à chaque cas, mais il est toujours souhaitable d'obtenir une préhension pulpe contre pulpe plutôt que termino-terminale : le greffon doit donc présenter une surface d'apposition assez large, non effilée, ne se recourbant point vers la paume : ce point est fondamental.

L'îlot cutané sensible, de 3 à 4 cms de long sur 1 cm de large, sera prélevé sur le bord cubital de la troisième phalange du troisième ou du quatrième doigt

et muni de son pédicule vasculaire et nerveux, sera réinséré sur la face palmaire du lambeau tubulé, habituellement par tunnélisation sous la base du pouce. D'autres effectuent ce transfert à ciel ouvert.

La peau supplémentaire ainsi fournie permet de fermer la peau du tube sans tension après fixation du greffon.

La longueur définitive du néo-pouce devra être légèrement inférieure au pouce normal puisqu'il ne saurait être articulé. En fait, dans l'appréciation de la longueur idéale à conférer au néo-pouce, interviennent pour une grande part les éléments digitaux opposables :

Cette intervention soulève quelques problèmes :

1") *La trophicité* : elle a été améliorée par l'artifice du lambeau sensible qui apporte non seulement « la sensation », mais aussi la vascularisation comme en témoigne la prise habituellement très rapide de la greffe (1 mois ou moins).

2") *L'aspect esthétique* : très souvent, le néo-pouce obtenu est et demeure cyanique, boudiné, épais, malgré le dégraissage du lambeau. Ceci constitue un des inconvénients de la méthode.

3") *La sensibilité du néo-pouce* : c'est là sans doute le problème majeur. Comme en témoignent les observations du Service, les blessés continuent « d'éprouver » l'annulaire à la place du néo-pouce ; puis, dans un deuxième temps (2 à 3 mois), ils éprouvent leurs sensations comme issues à la fois du pouce et du quatrième doigt : phénomène dit de « double sensibilité ». A ce stade, si le blessé se trompe encore lors de l'examen objectif, il ne se trompe habituellement plus lors de la fonction.

Enfin, dernier temps, à la périphérie du transplant (troisième ou quatrième mois), une perception apparaît, progressivement diffusante mais en règle assez faible.

Quelques observations du Service illustrent cette technique qui possède à son passif l'inconvénient de multiplier les temps opératoires, d'imposer une grande prise de greffe, d'allonger le métacarpien restant de trois centimètres au maximum, et finalement de fournir un néo-pouce immobile et parfois grossier dans son aspect, susceptible d'ostéite, de résorption, de troubles trophiques ; technique qui a cependant l'avantage de fournir *un butoir au moins, et sensible*.

BEL... Mostefa, manœuvre, né en 1944 : Reconstruction ostéoplastique du pouce gauche. Broiement de la main gauche dans une machine.

Inventaire des lésions :

- Plaie transversale de la paume et deux plaies dorsales.
- Arrachement du pédicule collatéral de l'index.
- Désinsertation de tous les muscles thénariens.
- Fracture articulaire de la base du premier métacarpien et fractures ouvertes des trois dernières articulations métacarpo-phalangiennes.

Compte rendu opératoire en urgence le 27-7-65 :

« ...La perspective d'une raideur de l'articulation trapézo-métacarpienne et la destruction complète des muscles thénariens font décider une arthrodèse trapézo-métacarpienne en position d'opposition après avivement du trapèze... »

— 15 jours plus tard : 13-8-1965 : *Nécrose totale du pouce :*

Régularisation et empochement abdominal du moignon :

1) — *Au niveau de la main*, on circonscrit la zone de nécrose cutanée qui grossièrement présente, à la base du pouce, une limite circulaire, concentrique à la ligne de flexion métacarpo-phalangienne du pouce, mais à environ un travers de doigt, en amont de celle-ci. La phalange distale est complètement modifiée par la nécrose.

Après épiluchage de la phalange proximale, on trouve un os de mauvais aspect, bleuté, mais dont la section sous-capitale au niveau de P_1 montre une médullaire qui contient un peu de sang frais. Il existe de larges placards de nécrose sur la gaine du fléchisseur propre du pouce et sur l'articulation inter-métacarpo-phalangienne dont les ligaments sont toutefois conservés.

Après excision de P_2 et parage des zones de nécrose, on obtient donc un moignon de pouce articulé sur le métacarpien qui comporte les deux tiers proximaux de la première phalange susceptible d'être mû par le fléchisseur propre qui est resté dans sa gaine, adhérent à la face antérieure de cette phalange.

2) — On prépare donc sur l'abdomen un décollement dans le cadran supéro-externe droit, de manière à y loger le moignon de pouce qui est empoché après une pénétration par une simple fente cutanée et sans qu'il soit dessiné de lambeau.

La mise en place du moignon laisse libre les doigts sains et les doigts ostéosynthésés, de manière à permettre ultérieurement leur rééducation.

Les abords de l'incision cutanée d'empochement sont suturés de façon circulaire aux bords sains de l'incision d'excision cutanée sur le pouce. Un drainage aspiratif de Redon est laissé à l'extrémité distale de ce décollement abdominal qui est, en fin d'intervention, avant le branchement du Redon, largement infiltré d'une solution de pénicilline-streptomycine.

Le 25-8-196 : Après désunion du bord inférieur de l'incision abdominale, on constate par cette ouverture que le moignon paraît de vitalité douteuse. Après nettoyage, les berges désunies sont rapprochées.

Le 7-9-1965 : La désunion a persisté et il existe une *suppuration importante* de toute la région ; ce pus se révélera être du pyocianique ; la pandiaphysite du premier métacarpien est telle qu'on ne peut conserver que sa base.

Le 21-9-1965 : Tout espoir de conservation est définitivement perdu et il faut faire l'ablation de la base du premier métacarpien qui est totalement nécrosé.

Le 29-1-1966 : Ces différents avatars ont abouti à une *mutilation totale du pouce*, laissant cependant les quatre doigts internes parfaitement souples et actifs.

— L'indication d'une opération de Nicoladoni est posée et un tube cutané est préparé le 3-2-1966 dans la région préthoracique droite. Ce lambeau tubulé est greffé sur l'éminence thénar le 4-3-1966, lambeau sectionné le 7-4-1966.

A ce moment, le malade refuse toute nouvelle intervention et un reclassement professionnel est envisagé.

LAI... Joseph, né en 1911, manutentionnaire.

Main droite prise dans une machine à laver en octobre 1955. La dilacération intéresse :

- le pouce,
- l'artère radiale,
- les nerfs médians et cubital.

A l'entrée dans le Service, il présente en outre une adhérence des tendons fléchisseurs dans le canal carpien (décembre 1956).

Indications thérapeutiques : Un lambeau tubulé couvrira la cicatrice et fera un néo-pouce.

- Ultérieurement, ténolyse et armature du néo-pouce, donc :
 - préparation d'un long tube abdominal,
 - ténolyse,
 - mise en place du lambeau tubulé,
 - puis armature par une greffe iliaque (16 octobre 1957).

DEUX MOIS PLUS TARD : Très bonne pince avec l'index, mais avec lui seulement. Il ne paraît cependant guère possible d'envisager un transfert d'ilot sensible car les téguments de la face dorsale de la main et du bord externe de l'index sont insensibles.

Commence à retravailler le 8-7-1958.

REVU EN 1960 : Travaille comme menuisier et est très satisfait sur le plan fonctionnel, mais l'état trophique demeure médiocre : cyanose et gelures en hiver. Il n'a, de plus, aucune sensibilité.

MAB... Saïd, né en 1927, ouvrier.

Section du pouce par une machine, au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne, le 7-6-1950.

Le 29-9-1950 : Reconstruction à l'aide d'une greffe iliaque et un lambeau cutané du voisinage.

TROIS MOIS PLUS TARD : Le néo-pouce est cicatrisé. La fonction est bonne et le malade arrive à saisir un objet fin tel qu'une épingle.

Un lambeau de rotation avec une greffe libre est rendu nécessaire cependant à cause de l'insensibilité de l'extrémité du néo-pouce. Le néo-pouce deviendra alors totalement sensible.

Le malade a été revu *neuf ans* plus tard :

La fonction est alors parfaite et les objets les plus ténus peuvent être saisis. L'état trophique est pareillement satisfaisant.

LOZ... René, né le 7-1-1922, aviateur.

Blessé par un éclat d'obus en janvier 1945, il est amputé du pouce et de l'index droit. Cicatrices indolores.

- Préparation du lambeau qui est tubulé et sectionné.
- Armé d'une greffe iliaque de 7 cms, le 14-5-1947.
- Cinématisation du néo-pouce avec les tendons fléchisseurs (9-47)

UN MOIS PLUS TARD : La pince est possible avec le médius, mais pas encore avec le cinquième doigt.

L'état fonctionnel n'étant pas satisfaisant, le néo-pouce est déplacé et fixé en abduction-opposition, ce qui améliore la fonction, mais le blessé se plaint d'avoir un néo-pouce trop long ; puis il est perdu de vue.

CHE... Jean, né en 1911, bétonnier.

Un câble d'acier arrache le pouce gauche de ce blessé qui présente, en outre, une fracture du tiers inférieur du cubitus et des plaies articulaires du poignet (avril 1953).

A son entrée dans le Service, au mois de novembre 1953 :

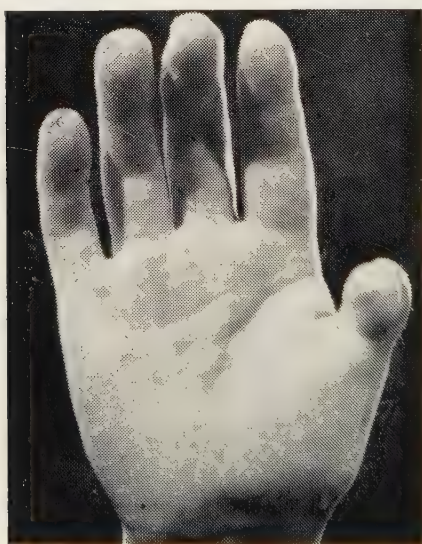
- pouce et métacarpien amputés,
- syndrome de compression du nerf cubital.
- Pour l'indication opératoire, *on discute la pollicisation* de l'index : on y renonce car il est sain et compte tenu de la difficulté de refaire une commissure. On décide donc de faire un butoir.

Après neurolyse du cubital, on prépare le lambeau qui est tubulé, séparé, puis greffé sur l'éminence thénar, mais les suites opératoires montrent que l'armature par greffe iliaque ne sera pas possible (cyanose et désunion du lambeau), une pollicisation est alors envisagée que le blessé refuse.

BAD... Marc, 16 ans.

Blessure de la main droite par explosion entraînant :

- La perte du pouce.
- La perte de l'index, tandis que le médius est insensible et raide.
- Le premier temps opératoire comporte le recouvrement des plaies par des greffes de peau mince.
- Le deuxième temps, la préparation d'un lambeau abdominal immédiatement tubulé.
- Le troisième temps : la mise en place du lambeau abdominal sur l'éminence thénar, suivie de la séparation du lambeau tubulé vingt jours plus tard



— Le temps suivant comporte la greffe osseuse du tube et le prélèvement d'un lambeau sensible sur la portion externe du cinquième doigt.

TROIS MOIS PLUS TARD : Le néo-pouce est cicatrisé en bonne position, mais il est gêné dans l'opposition par la flexion de la métacarpo-phalangienne du troisième doigt, une capsulotomie antérieure de cette articulation permet de la redresser en extension.

CINQ MOIS APRÈS L'INTERVENTION : Le néo-pouce est très solide, la sensibilité se reporte toujours au cinquième doigt mais commence à diffuser. Au total, *il se sert bien de son néo-pouce*, mais sans grande force.

Au niveau du pouce sain, la discrimination se fait de deux points distants de 4 mm, de 5 mm au niveau du lambeau sensible, et de plus de 1 cm dans le territoire périphérique.

DEL... Louis, né en 1904, ajusteur.

En 1951, perte du pouce (avec le métacarpien) droit et doigts en flexion dans les interphalangiennes.

Le premier temps opératoire comporte une excision de cicatrice, une ténolyse des fléchisseurs et la confection d'un lambeau abdominal à pédicule inférieur.

Le 3-3-1953 : Lambeau tubulé armé : armature par greffon iliaque. Après retouches esthétiques, le néo-pouce est satisfaisant et permet le maniement du marteau.

Le 5-3-1954 : Bien que satisfaisant, le blessé se plaint d'une sensation de froid avec tendance à la cyanose : le néo-pouce est un peucyanotique et le tact n'est pas distingué de la piqure ; finalement, le néo-pouce sert surtout de butoir. *Le blessé a repris son métier* et travaille manuellement deux heures par jour.

BOU... Alfred, 38 ans, docker : Reconstruction ostéoplastique du pouce droit et lambeau sensible.

Ce docker a subi une amputation transmétacarpienne pour séquelles de fracture ouverte du pouce droit, compliquée d'ostéite.

— *A l'entrée dans le Service (18-10-1958) :* Bonnes cicatrices du moignon qui est bien mobile et non douloureux.

Chez ce docker devant soulever par les oreilles des sacs de 100 kgs environ, l'indication est portée de : Reconstruction ostéoplastique du pouce et transfert de lambeau sensible.

- 1) *Le 22-10-1958 :* Préparation d'un lambeau abdominal.
- 2) *Le 17-11-1958 :* Séparation du lambeau.
- 3) *Le 7-1-1959 :* Prélèvement d'une greffe dermo-épidermique sur la partie ventrale du tube légèrement nécrosée.
- 4) *Le 19-6-1959 :* Greffe osseuse iliaque et lambeau cutané sensible.

Compte rendu opératoire (19-6-1959) :

« Greffe osseuse iliaque et lambeau cutané sensible

1) Prélèvement d'une greffe au niveau de la crête iliaque.

2) Un lambeau cutané sensible est prélevé sur la face interne du médius. Le lambeau a une longueur de 6 cms et une largeur de 1,5 cm. Incision palmaire transversale à la base du médius, se recourbant pour former un lambeau au niveau de la paume de la main vers la base de l'index, puis empruntant le pli proximal et le pli d'opposition du pouce. L'artère collatérale du 4^e est sectionnée. Le pédicule collatéral interne du médius est libéré au niveau de la paume. Suture de toutes les branches artérielles et veineuses au catgut 0000. Le nerf digital du 3^e espace est divisé en ses deux branches collatérales, terminé à la partie haute de la paume. Le lambeau cutané avec son pédicule vasculo-nerveux est entièrement libéré et passé sous les téguments jusqu'à la base du pouce.

3) Les différents éléments du néo-pouce sont alors mis en place. Le lambeau abdominal est fendu en avant. Le greffon osseux iliaque est enchevillé dans le premier métacarpien. Le greffon a une longueur d'environ 4 cms au moins : 1,5 cm est enchevillé ; il reste 2,5 cms pour le néo-pouce. Le combiné de la crête iliaque est utilisé de manière à ce que la greffe osseuse ait une éruption antérieure. Enfin le lambeau sensible, qui est très long, est recourbé sur lui-même de manière à former la paroi antérieure. »

Le 22-6-1959 : Le néo-pouce paraît bien vascularisé. Le blessé sent son médius au niveau du lambeau transplanté et la base du lambeau correspond pour lui à la base du troisième doigt.

Le 6-10-1959 : Le lambeau est hypersensible et il existe un névrome douloureux de la base du pouce. Il perçoit toujours son majeur au niveau du lambeau.

Le 23-12-1959 : La sensibilité du lambeau dans sa moitié interne est celle d'un pouce normal, dans sa moitié externe, *il y a un phénomène de double sensibilité* avec perception du pouce et du médius.

Le blessé ne se sert d'ailleurs pas de ce néo-pouce, déclarant que *la douleur de la base du pouce lui interdit toute préhension.*

Le 27-9-1960 : Etat inchangé. Manchon protecteur pour le néo-pouce.

MAQ... Denis, né en 1909, contremaître.

Histoire : En février 1964, le pouce et l'index de la main gauche sont écrasés entre deux cylindres et arrachés. L'index est désarticulé au niveau de la M.P. et le pouce au niveau de P₁. Autres doigts normaux. Sensibilité normale.

Indications thérapeutiques : Reconstruction du pouce avec lambeau sensible.

Compte rendu opératoire du 10-6-1964 :

RECONSTRUCTION DU POUCE

« 1) Incision passant au milieu du lambeau qui servait à recouvrir le moignon du pouce et de l'index, détachant partiellement ce lambeau à sa portion externe de manière à aborder le premier métacarpien. Le deuxième métacarpien est réséqué à sa base et va servir à allonger le pouce. La greffe osseuse de 1,5 cm est fixée à l'extrémité du premier métacarpien à l'aide d'une broche de Kirschner. Une petite greffe latérale est maintenue par un fil métallique. Le recouvrement cutané est assuré par le lambeau déjà existant et est complété par un lambeau sensible. Celui-ci est prélevé sur la face interne du quatrième doigt, au niveau des première et deuxième phalanges. Dissection du pédicule puis dissection du lambeau sensible lui-même. On isole une branche artérielle dorsale au bord postérieur de la cicatrice que l'on prend pour une branche de la deuxième phalange et on la sectionne entre deux ligatures. Il s'agissait vraisemblablement d'une artère collatérale elle-même en situation normale et, en fin d'intervention, l'extrémité du lambeau reste blanchâtre.

La commissure est greffée en abaissant l'adducteur du pouce au niveau de son insertion sur le deuxième métacarpien réséqué.

Retournement du muscle sur lui-même. La commissure est tapissée à l'aide d'une greffe hypodermique prélevée sur la face antérieure de l'avant-bras. »

Plâtre à garder trois semaines.

Suites : le 7-7-1962 : Nécrose partielle du lambeau sensible.

Le 11-8-1964 : L'os est à nu à la face externe du néo-pouce et suppure.

Compte rendu opératoire du 26-8-1964 :

« Régularisation du sequestre osseux qui est le siège d'une ostéite. »

Le 11-9-1964 : La supuration s'est tarie et on peut pratiquer un recouvrement cutané du néo-pouce. Le lambeau sensible a retrouvé un aspect normal.

Le 25-11-1964 : Le malade commence à « intégrer son néo-pouce » qu'il faut dégraisser, en même temps qu'approfondir la commissure.

Le 2-9-1965 : Reprise des phénomènes inflammatoires à l'extrémité du néo-pouce.

La sensibilité est encore apportée au quatrième doigt avec une différence importante à l'épreuve de Weber :

— Discrimination de deux points à trois mms sur le médus sain.

— Discrimination de deux points à plus d'un cm sur le lambeau.

Après un dernier modelage du néo-pouce, le blessé est revu :

Le 15-12-1966 : Il se sert de son pouce qui, de volume convenable, s'oppose avec les troisième et quatrième doigts ; la sensibilité est toujours perçue au quatrième doigt.

Reprend son travail.

DEG... Josette, née en 1934, ouvrière.

En octobre 1961, les deux mains sont écrasées par un tapis roulant.

— A l'entrée dans le Service, en janvier 1962 :

— *A droite* : ne restent que les trois doigts médians, mais raides et inévidables.

— *A gauche* : restent un fragment de pouce mais « déshabillé » et les autres doigts presque totalement raides.

— *Indications* :

1) — *A gauche* : Régularisation de fragments de pouce restants qui se comportent comme un véritable sequestre et préparation d'un lambeau abdominal.

2) — *A droite* :

— Ténolyse des fléchisseurs.

— Dissection du médian qui est sectionné au ras du canal carpien et

— Greffe du nerf brachial cutané interne au niveau de l'index..

— Mise en place du lambeau tubulé.

Sept mois plus tard, on constatera que la mobilité et la sensibilité de l'index sont satisfaisants : la pulpe de l'index touche facilement le lambeau.

Le problème est alors à la main gauche dont le premier métacarpien est raide tandis que l'index en demeure distant de 4 cms. On tente d'allonger le pouce par une arthrodèse trapézo-métacarpienne en intercalant une petite greffe iliaque.

Un an plus tard : La prise de gros objets est aisée. Le pouce est trophique et sensible tandis que la mobilité des doigts demeure satisfaisante.

A droite : Un néo-pouce est construit par greffe iliaque : un an plus tard, des petits objets sont saisis par cette main. La pulpe de l'index qui est actuellement sensible arrive faiblement au contact du néo-pouce.

IOU... Marcel, 53 ans.

Mutilation grave bilatérale des mains par une presse à emboutir (le 30-3-60) :

A droite : Perte du pouce au niveau du premier métacarpien ; perte de l'index au niveau de P₁.

A gauche : Lésions symétriques, mais la mobilité à gauche étant supérieure à celle de droite, il est décidé de faire :

— à *droite* : une pollicisation de l'index,

— à *gauche* : un néo-pouce tubulé armé complété par un lambeau sensible.

1) *A droite : COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 17-6-1960 :*

1) *POLLICISATION DE L'INDEX DROIT ;*

2) *PRÉPARATION D'UN TUBE SOUS-CLAVICULAIRE DROIT DESTINÉ A RECONSTRUIRE LE POUCE GAUCHE.*

« 1) — Incision tégumentaire ménageant un lambeau dorsal destiné à combler la nouvelle commissure du pouce. On tente de conserver deux veines dorsales. Désinsertion du muscle premier I.O. dorsal ; il est sectionné au niveau de son tendon. Désinsertion du premier I.O. palmaire : il est sectionné au niveau de son tendon. Au niveau de la paume, en avant, libération des pédicules après ligature de l'artère collatérale externe du médus. Libération de l'aponévrose palmaire superficielle. Section des septas. Section de la base du deuxième métacarpien. Il existe une arcade artérielle profonde très volumineuse qui est sectionnée. L'extrémité distale du deuxième métacarpien est taillée en biseau de manière à pouvoir être introduite dans le canal médullaire du premier métacarpien. Libération des tendons extenseurs. Le premier métacarpien est réséqué sur 0,5 cm au niveau de son extrémité distale. Introduction de la pointe du deuxième métacarpien dans le premier métacarpien, la fixation osseuse et la rotation sont maintenues à l'aide d'une broche de Kirschner et une petite greffe osseuse prélevée sur le deuxième métacarpien consolide la fixation osseuse. Après l'intervention, le premier I.O. dorsal est suturé au tendon du premier I.O. palmaire. Le tendon de l'extenseur propre qui bridait et empêchait la rotation est allongé et suturé ; l'extenseur commun est sectionné et passé en lacet dans l'extenseur propre du pouce, puis est suturé au tendon du premier I.O. dorsal. Les tendons fléchisseurs qui forment une corde en avant sont libérés, le tendon fléchisseur superficiel est sectionné.

Mise en place du lambeau cutané. Le comblement tégumentaire est complété par deux petites greffes dermo-épidermiques prélevées sur la cuisse droite.

En fin d'intervention, le pouce a une position convenable, mais il est très violacé.

Pansement plâtré maintenant la position du pouce en opposition et en abduction.

« 2) — Préparation d'un lambeau tubulé sous-claviculaire destiné au pouce gauche. La perte de substance est comblée par un rapprochement des deux berges de la cicatrice.

Maintenir l'immobilisation plâtrée pendant quatre semaines.

— Les suites opératoires sont compliquées : d'abord une nécrose de la partie distale du néo-pouce qu'il faut exciser.

Puis par une altération de la base de ce néo-pouce qu'il faut combler par un lambeau abdominal.

Le 22-10-1960 : Transplantation satisfaisante assurant une bonne prise, mais pratiquement immobile.

On décide alors de reconstruire le *pouce gauche*.

1) — *MISE EN PLACE D'UN TUBE PÉDICULÉ :*

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 28-10-1960 :

« On prépare un petit lambeau sur la face dorsale de la base du pouce. D'autre part, on enlève la greffe cutanée mince qui a été placée au niveau du moignon.

Le tube est détaché. La perte de substance thoracique est comblée à l'aide d'un vaste lambeau de rotation.

Mise en place de l'extrémité du tube sur la partie dorsale de la base du pouce, de manière à ce que la cicatrice soit située à la partie antérieure.

Prévoir séparation du tube au bout de quatre semaines environ. Antibiotiques : 1 mg 1 g pendant trois jours + alphachymotrypsine pendant les trois premiers jours. »

2) — *SÉPARATION DU TUBE*

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 25-11-1960.

« Le tube est parfaitement cicatrisé et vivant et sectionné au niveau du thorax. Les deux extrémités sectionnées sont suturées au nyloncé 000.

Le tube est maintenu par une petite attelle plâtrée qui empêche sa flexion.

Prévoir d'ici quinze jours une réintervention pour armer ce tube et le sensibiliser. »

3) — *RECONSTRUCTION A L'AIDE D'UNE GREFFE ILIAQUE ET D'UN LAMBEAU SENSIBLE :*

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 17-2-1960.

« 1) — Prélèvement de la crête iliaque gauche sur une longueur de 7 cms.

2) — Ouverture du tube. La greffe taillée en pointe qui est placée dans le canal médullaire du premier métacarpien. Enchevillement très solide sur près de 2 cms. La forme de la greffe osseuse n'est pas très satisfaisante dans ce sens que, pour respecter la courbure de la crête iliaque, le pouce est légèrement divergent. Cette position est tout de même préférable à la position inverse qui rapprocherait trop le pouce de la paume.

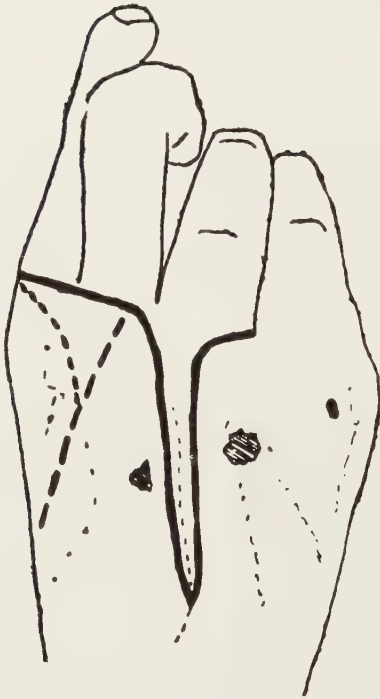
3) — Prélèvement sur la face interne du médius d'un transplant cutané muni de son pédicule vasculo-nerveux. Le lambeau sensible est prélevé sur la partie interne des deux dernières phalanges, soit sur une longueur de 6 cms et sur une largeur de 1 cm. Après libération des pédicules, le lambeau est mis en place, la partie antérieure du tube juste en regard de la greffe osseuse, qui a été placée par tunélisation à la base du pouce, dans l'éminence thénar.

Le 11-4-1961 : Très bon état local : trophicité excellente, mais la sensibilité perçue est celle du troisième doigt.

Le 3-10-1961 : Le malade utilise mieux le pouce ostéoplastique que l'index pollicisé, encore que la sensibilité soit toujours celle du troisième doigt.

*Revu en 1964 : A gauche : bonne pince. Sensibilité inchangée.
A droite : Très peu de mobilité et sensibilité médiocre.*





III. — *POLLICISATION DE L'INDEX :*

D'une main sans pouce, la pollicisation d'un doigt fait une main presque normale. L'idée semble en être due à GUERMONPREZ qui en décrit la technique (photos) dès 1887. L'idée fut reprise par BUNNELL en 1929, puis MURRAY en 1946, GOSSET (1949), LITTLER (1953), R. MERLE D'AUBIGNÉ et TUBIANA. Quelles que soient les variantes techniques, le néo-pouce devra être :

- de bonne longueur,
- d'orientation parfaite,
- solide,
- de mobilité quasi normale,
- d'aspect esthétique,
- doté de sensibilité tactile et stéréognosique.

TECHNIQUE :

1) — L'incision cutanée ménage un lambeau sur la face dorsale de la commissure du pouce dont la cicatrice d'amputation a été le plus souvent excisée.

A la base de l'index, elle dessine un V sur la face dorsale en s'efforçant d'emblée de conserver une ou deux veines dorsales.

Ce tracé permet parfaitement la dissection, la préparation de l'index et sa translation dans le moignon du pouce ; le lambeau rabattu, la commissure sera large et souple.

2) — *Section haute des deux tendons extérieurs de l'index* et section du tendon du premier interosseux dorsal à 1,5 cm de son insertion.

- 3) — *Libération palmaire* : Résection de l'aponévrose palmaire,
- libération des tendons fléchisseurs,
 - section de l'artère collatérale externe du médus au voisinage de l'artère digitale du deuxième espace,
 - clivage du nerf digital du deuxième espace pour libérer le nerf collatéral interne de l'index,
 - section du ligament intermétacarpien et du deuxième interosseux palmaire en conservant son tendon.

4) — *Section osseuse* : Le niveau de la section osseuse de l'index détermine la longueur du néo-pouce : le but étant de faire un pouce à deux phalanges avec un ongle, la première phalange de l'index est sectionnée au-dessus de sa base. La fixation osseuse appelle un réglage minutieux de la rotation. Cette fixation est facilitée par l'emploi d'une greffe intramédullaire habituellement prélevée sur la diaphyse du deuxième métacarpien. D'autres auteurs (GOSSET) utilisent un système tenon-mortaise sans broche de KIRSCHNER.

5) — *Reconstitution de la musculature du néo-pouce* : il faut reconstituer non seulement la musculature intrinsèque, mais aussi *intrinsèque* du néo-pouce et parmi les mouvements c'est peut-être *l'extension* qui constitue le problème

capital. Il est toujours insuffisant de réinsérer l'extenseur du pouce à un extenseur digital : il faut le réinsérer sur un muscle thénarien : LITTLER a proposé d'insérer l'adducteur sur le premier interosseux palmaire et le court abducteur sur le premier interosseux dorsal, ou les extenseurs du pouce sur les tendons interosseux. Encore faut-il pour cela que les muscles thénariens n'aient pas été détruits lors de l'accident initial, ce qui est fréquemment le cas quand l'amputation est très proximale. De toutes les façons, le rôle des interosseux paraît fondamental dans l'extension des deux dernières phalanges, donc dans le rétablissement de l'extension du néo-pouce.

— *La flexion* pose peut-être moins de problèmes, surtout si on pollicise l'index et le fléchisseur commun profond transféré assure, en règle générale, une bonne flexion ; il y a rarement lieu de le raccourcir à la jonction muscle-tendon. GOSSET a fait remarquer que la longueur de l'annulaire est celle du pouce, mais alors qu'il n'y a pas lieu de raccourcir le tendon fléchisseur quand on pollicise l'index ou l'annulaire, il n'en est pas de même avec le médius ou l'auriculaire. L'inconvénient de la réintervention est certes le risque d'adhérences au niveau des sutures, mais l'avantage serait de suturer le tendon fléchisseur au fléchisseur propre du pouce, ce qui facilite habituellement l'adaptation du néo-pouce dans le schéma corporel.

— *L'adduction* est assurée par le premier interosseux palmaire et doit être contre-balancée par le groupe des adducteurs. D'ailleurs, le doigt transplanté n'a que trop tendance à se placer en adduction, position fort gênante et inutile.

Un bon adducteur doit s'opposer à cette adduction et si le groupe externe des muscles intrinsèques est par trop détruit, un artifice proposé par HARRISON consistera à diviser l'extenseur du doigt et à le suturer au fléchisseur propre du pouce.

En définitive, on verra dans les observations du Service qu'il existe des variations dans le « montage » musculaire du néo-pouce, en fonction des destructions préalables. Mais il est certain qu'une grande part du succès réside dans la réfection la plus complète possible du système extenseur-interosseux.

6) — *La fermeture cutanée* utilise le lambeau dorsal qui vient combler la commissure. Il y a parfois lieu d'adjoindre des petites greffes latérales.

— Pansement et plâtre prennent l'avant-bras et la main en position de fonction, laissant libre la dernière phalange du néo-pouce, ce qui permet à la fois d'en surveiller la coloration et d'en assurer la mobilisation.

— La rééducation quotidienne est entreprise au bout d'un mois en sachant qu'un effort d'adaptation personnelle est nécessaire puisque toute pollicisation entraîne une perturbation brutale et importante du schéma corporel.

Les pollicisations posent plusieurs problèmes qui demeurent encore l'objet de discussions très vives :

1) — *Faut-il transplanter un doigt sain ?*

Peut-on polliciser un doigt déjà lésé dans sa morphologie ou dans sa vascularisation ?

Les deux questions se rejoignent et les réponses de même. GOSSET refuse formellement de polliciser un doigt déjà atteint. LITTLER de même. R. MERLE D'AUBIGNÉ et TUBIANA considèrent au contraire qu'un index déjà mutilé peut être pollicisé avec succès alors qu'une artère collatérale était détruite.

2) — *Quelle doit être la longueur, la direction du néo-pouce ?*

Pour nous, il est souhaitable qu'il ait la même longueur qu'un pouce normal qui atteint chez l'homme la hauteur de l'interphalangienne proximale de l'index : en utilisant l'index, la première phalange devient le premier métacarpien, ce qui permet de conserver l'ongle (intérêt esthétique), donc une prise termino-terminale.

Sa face palmaire regardera non pas en avant, mais doit faire un angle de 80 à 90 ° avec la paume.

3) — *La mobilité* du néo-pouce a partie liée avec la solidité et la stabilité des articulations proximales d'où l'importance de la réinsertion du long abducteur du pouce et du tendon des muscles intrinsèques qui stabilisent la métacarpophalangienne.

D'autre part, en utilisant l'index, les fléchisseurs s'adaptent très vite et la flexion obtenue est presque toujours bonne, alors qu'en utilisant le quatrième doigt, les fléchisseurs se coudent à 90 ° environ et doivent être libérés extrêmement haut. GOSSET reconnaît d'ailleurs « qu'il est surprenant que la flexion soit possible dans de telles conditions ».

4) — *Quant à la sensibilité*, elle pose le même problème que lors du transfert d'un îlot sensible : en principe, la pollicisation laisse persister les sensibilités *tactile et stéréognosique* : c'est dire que le doigt transplanté ne doit pas comporter, en principe, de lésion nerveuse, ni de zone douloureuse, et qu'une rééducation du schéma corporel s'impose. Le doigt transféré est d'autant plus vite éprouvé comme un pouce que le blessé est plus jeune : les amputations congénitales du pouce traitées par pollicisation en sont les exemples typiques.

5) — *Il reste à expliquer le choix du doigt à polliciser :*

— On peut éliminer le cinquième doigt, que certains ont proposé, car il est :

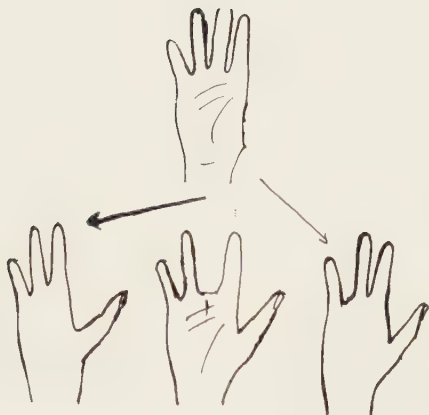
— trop faible,

— trop court,

— trop lointain pour former un pouce correct, d'autant plus qu'il constitue à la fois un élément de direction et de force à la prise ; son absence entraînerait vite une atrophie de l'éminence hypothénar.

— HILGENFELDT pollicise le médius, car il est à la fois, assez long et assez inutile à la préhension dans une main normale. En fait, son transfert rompt l'arche métacarpienne et affecte la force et la stabilité de la main.





— Si bien que la discussion se circonscrit, en France, entre la pollicisation du quatrième, défendue par LE TAC (1952) et GOSSET, celle du premier, défendue par R. MERLE D'AUBIGNÉ et TUBIANA.

— Pour GOSSET, les trois phalanges du quatrième doigt viennent prendre la place du premier métacarpien et des deux phalanges du pouce sans qu'il y ait lieu de modifier la longueur du doigt ; la tension des fléchisseurs est satisfaisante ; l'architecture de la main reste bonne ainsi que l'aspect esthétique ; l'utilisation du quatrième constitue un gain stratégique et laisse intacte la moitié externe de la main : GOSSET, dans la thèse de CLAUDE SELS (1963) en rapporte 13 succès sur 14 cas : « du doigt le moins utile, on a fait le doigt le plus utile ».

— Dans le Service, les pollicisations ont concerné l'index, l'indication étant plus volontiers portée si l'index est déjà mutilé, ce qui est fréquent dans les traumatismes graves du pouce :

— Polliciser l'index autorise à transporter directement tendons, nerfs et artères du doigt, mais aussi le système veineux dorsal qui constitue une si bonne voie de drainage que même les tenants de la pollicisation du quatrième la regrettent !

— L'architecture globale de la main est conservée. Tout au plus peut-on constater que la commissure créée à l'aide du lambeau dorsal est plus profonde que normalement, ce qui améliore, certes, la fonction, mais diminue l'esthétique.

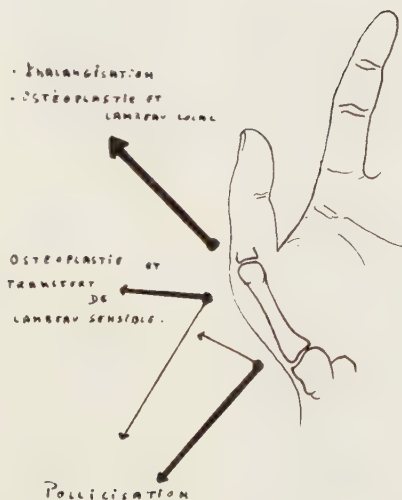
— Nous rapportons ici les observations des pollicisations après traumatisme de la main, en éliminant les pertes du pouce par brûlure.

— *En définitive, quelles sont les indications respectives, selon nous, d'une opération de Nicoladoni et d'une pollicisation, en admettant comme principes :*

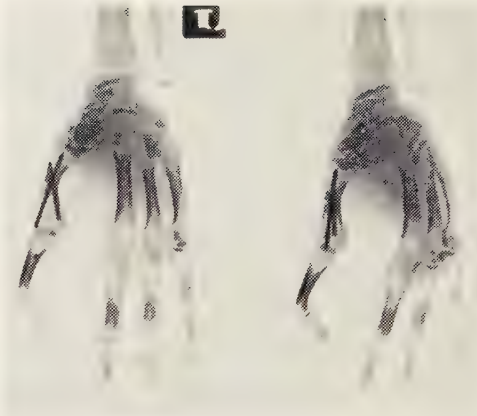
- 1) qu'une pollicisation apporte en une intervention un doigt esthétique, mobile et sensible mais au prix d'un doigt restant.
- 2) qu'un néo-pouce par lambeau tubulé et sensibilisé impose de multiples temps qui aboutissent à un butoir solide mais non mobile.
- 3) qu'une ostéoplastie avec lambeau local est une solution simple et très souvent utile.

— Entrent alors en ligne de compte les éléments suivants :

- 1) *L'âge* : et le jeune âge est un argument pour la pollicisation ; quant à l'homme âgé, il s'adapte, en règle générale, mieux à sa mutilation qu'il ne se réadapte après intervention.
- 2) *Le sexe* : et les femmes accepteront plus volontiers une pollicisation.
- 5) *Le psychisme et surtout l'état professionnel* : un métier « lourd » oriente vers l'opération de NICOLADONI.
- 4) au plus haut chef : *l'état anatomique et fonctionnel des doigts restants* est le guide le plus précieux parmi les indications est certainement *le niveau d'amputation* :



- 1) *La perte des deux phalanges du pouce* incite à creuser la commissure et à allonger le métacarpien restant (GILLIES).
- 2) *L'amputation métacarpo-phalangienne* laisse le choix entre le néo-pouce par lambeau tubulé et sensibilisé pourvu que la trapézo-métacarpienne soit mobile. Sauf, si des impératifs esthétiques appellent la pollicisation et ce, surtout si l'index est partiellement lésé.
- 3) *Si l'amputation ne laisse rien subsister du métacarpien*, la pollicisation demeure la méthode pour refaire une branche mobile aussi bien que le lambeau tubulé armé et sensibilisé.



LEL... Jacques, né en 1945, Normalien.

Explosion dans la main gauche du malade d'un récipient contenant du chlorate de soude, entraînant :

- 1) une fracture fermée de P_3 du deuxième doigt, une fracture ouverte de P_3 des troisième et quatrième doigts.
- 2) Une plaie grave du pouce conduisant une urgence à une amputation transmétacarpienne.

A L'ENTRÉE DANS LE SERVICE :

Le moignon restant du pouce est cicatrisé sans névrôme et garde une bonne mobilité. Pseudarthrose de la troisième phalange de l'index.

INDICATIONS OPÉRATOIRES : Pollicisation de l'index.

COMPTE RENDU OPÉRAIRE DU 5-8-1963 :

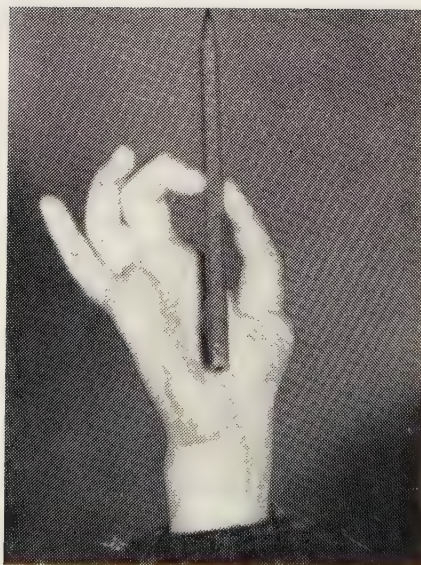
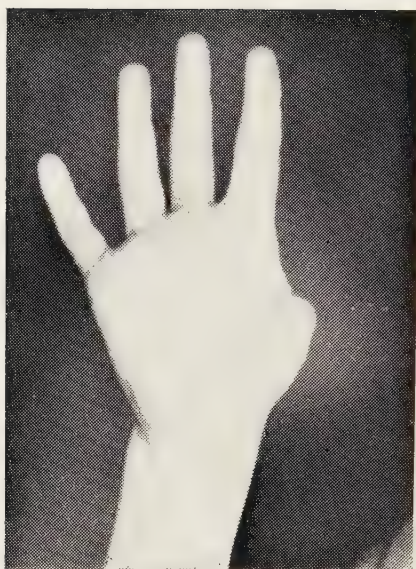
« Dessin cutané : Incision ménageant un lambeau dorsal qui va servir pour la commissure dépassant le long des cicatrices sur l'éminence thénar et sur le bord externe du premier métacarpien. Dissection dorsale qui ménage une veine dorsale ainsi qu'un nerf dorsal, le tendon extenseur commun est sectionné au niveau du poignet, l'extenseur propre est sectionné au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne. Section des interosseux palmaires et dorsaux de part et d'autre de l'articulation métacarpo-phalangienne. Le pédicule collatéral externe est inclus dans le tissu cicatriciel au niveau de l'éminence thénar, le nerf intact, l'artère est difficilement repérée. Le pédicule collatéral interne est libéré, le nerf clivé jusqu'à la partie haute de la paume, l'artère digitale ne présente pas de lésion et semble se continuer directement avec la collatérale interne. Section du deuxième métacarpien, cette section, qui laisse un index trop long, doit être coupé à deux reprises. La base du deuxième métacarpien est réséquée pour servir de greffon osseux. Fixation du deuxième métacarpien sur le premier métacarpien, fixation assurée par deux broches de Kirschner en croix. Des greffons spongieux sont placés au niveau du foyer. Reconstitution des muscles. Le tendon extenseur commun est suturé au long extenseur du pouce, l'extenseur propre de l'index est suturé au tendon de l'adducteur. Le muscle premier interosseux dorsal est suturé au tendon du deuxième interosseux palmaire. Ablation du garrot, le doigt apparaît bien vascularisé, mais il est trop long et la rotation est excessive. On ampute la dernière de l'index qui est pseudarthrosée et qui est le siège de la sensibilité, suture des téguments au nylcré 3 000. Il persiste deux pertes de substance à la base du doigt qui sont comblées par deux greffes dermo-épidermiques prélevées sur la cuisse.

Pansement. Attelle plâtrée à conserver pendant six semaines. »

SUITES OPÉRATOIRES : Simples.

2 mois plus tard : mobilité du néo-pouce 15°-110° dans les I.P.

3° mois : l'opposition, quoiqu'imparfaite du fait de l'absence des muscles thénariens, est satisfaisante. Le néo-pouce se meut facilement en regard de l'index et de la face latérale de la pulpe du médius.



CLE... Monique, née le 20-11-1956.

En août 1964, un coup de maillet luxe le pouce droit ; cette luxation se complique de gangrène, ce qui conduit à une amputation au niveau de la diaphyse du premier métacarpien.

A L'ENTRÉE DANS LE SERVICE :

- La cicatrice s'étend de la commissure à la base de l'index.
- Pas de névrome.
- Autres doigts : normaux.

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 8-6-1965 : POLLICISATION DE L'INDEX.

« Incision autour de la base de l'index ménageant un lambeau dorsal en V et un lambeau commissural. De plus, l'incision se prolonge au niveau de l'extrémité du premier métacarpien et ménage à ce niveau un petit lambeau.

Dissection dorsale résection de l'extenseur propre à 5 cms environ de la base du doigt et résection de l'extenseur commun. Une veine dorsale est conservée. Le premier I.D. est sectionné au ras de son tendon ; le premier I.P. est réséqué en prenant une partie de son corps charnu. Section du ligament intermétacarpien ; sur la face palmaire, on dissèque les deux pédicules collatéraux. Section de l'artère collatérale du médius. Enfin, on libère l'os en sectionnant le métacarpien de l'index au voisinage du carpe, puis la première phalange de l'index au voisinage de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Libération de l'extrémité du premier métacarpien ainsi que du muscle long extenseur du pouce. Ostéosynthèse par enchevillement intramédullaire à l'aide d'une greffe prélevée sur la diaphyse du deuxième métacarpien et fixée par deux broches de Kirschner. Fermeture. L'extenseur commun de l'index est suturé au long extenseur du pouce. L'extenseur propre de l'index au premier I.P. ; le premier interosseux dorsal est suturé à l'aponévrose dorsale de l'extenseur. Suture cutanée. Les lambeaux s'entrecroisent et leur suture est possible sans difficulté, sans tension et sans greffe.

Plâtre quatre semaines.

Un mois plus tard, le néo-pouce a une flexion active de 80 ° et le mouvement d'opposition est déjà possible.

Le 7-9-1965 : La mobilité des articulations du néo-pouce est pratiquement complète.

En janvier 1966 : La blessée peut coudre, couper, pincer de petits objets et écrit parfaitement bien.

Revue en février 1967 : L'opposition du pouce est excellente, la flexion de l'I.P.P. atteint 90 °

GUI... Pierre, né en 1899, emballleur.

Accident de scie circulaire entraînant la perte du pouce droit, en décembre 1947, au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Les doigts internes sont normaux mais l'index a une flexion active limitée dans la M.P. et le paquet collatéral externe est sectionné.

Le 14-5-1948 : Pollicisation de l'index.

Le 27-7-1948 : Pseudarthrose entre la première phalange de l'index pollicisé et le premier métacarpien. Le néo-pouce n'a donc plus une opposition satisfaisante.

— Réintervention pour remettre le pouce en bonne position.

— Suppuration post-opératoire pendant trois mois.

Revu pour la dernière fois le 1-2-1949 : Le néo-pouce n'a aucune fonction de préhension. Perte de vue du malade ensuite.

MEY... Jean, né le 14-9-1931.

Mars 1966 : grave mutilation de la main par *toupie* qui a attaqué le bord antéro-externe de la main, supprimé le pouce, le carpe, la base des métacarpiens, sectionnant le médian et la branche profonde du cubital. Il existait un gros œdème de la paume, les doigts sont inertes, mais pas complètement raidis.

On envisage :

— d'immobiliser pour guérir l'ulcération : de

— reconstruire le squelette par arthrodèse radio-métacarpienne (mai 1966) :

— fusion obtenue en juillet. Flexion active du troisième, du quatrième et du cinquième doigts.

La sensibilité normale sur les doigts internes est réapparue aussi, quoiqu'imparfaite sur l'index : cet index sera utilisé pour refaire le pouce en agissant comme pince latérale sur le médus.

On prépare donc pour cela un lambeau tubulé pour l'implanter sur la face dorsale de la main et la cicatrice.

Le lambeau tubulé est transféré du thorax à la main droite en novembre 1966, avec section du pédicule thoracique un mois plus tard.

La pollicisation de l'index peut avoir lieu plus tôt que prévu (27-1-1967).

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 27-1-1967. POLLICISATION DE L'INDEX.

« Incision ménageant un lambeau sur la face postérieure du dos de la main de manière à ménager les commissures. Le tube pédiculé est sectionné en son milieu. Les tendons extenseurs de l'index sont détruits, mais l'on conserve leur extrémité digitale sur une longueur d'environ 4 cms. Aucune veine dorsale ne peut être conservée en raison des cicatrices. Le deuxième métacarpien est ruginé. Après libération du doigt et ligature des pédicules allant vers le médus, l'extrémité du deuxième

métacarpien est enfoncée dans le bloc osseux de l'arthrodèse du poignet, de manière à transformer l'articulation métacarpo-phalangienne de l'index en carpo-métacarpienne.

Un tendon extenseur est retrouvé sur la face dorsale de l'avant-bras, il est suturé aux extenseurs de l'index.

Secondairement, on pourra procéder à une réanimation d'un muscle permettant l'opposition et la flexion.

Le néo-pouce est placé de telle manière qu'il ne gêne pas la flexion très incomplète des autres doigts. Il est antépulsion et en position latérale, ce qui permettra une prise latérale antéro-latérale avec l'index, et probablement pas d'opposition vraie avec le médus. La portion proximale du tube pédiculé est étalée de manière à compléter le recouvrement cutané sur la face dorsale de la main, par contre l'extrémité distale du tube est conservée en cas de malheur.

Attelle plâtrée. En fin d'intervention, le néo-pouce a une coloration satisfaisante. Deux drains de Redon. Des greffons spongieux pris au voisinage ont complété le montage osseux et l'enchevillement du deuxième métacarpien dans le bloc d'arthrodèse, et le montage est fixé par deux broches de Kirschner en croix. »

TROIS MOIS PLUS TARD

Très bon état du néo-pouce qui est de coloration normale et a une bonne sensibilité.

L'articulation M.P. a une mobilité passive de 25 ° environ, suffisante pour amener la pulpe du néo-pouce sur le bord latéral du médus.

MAH... Messaoud, né en 1944.

Le 17-12-60 : Blessure par éclat de mine entraînant :

- 1) à gauche : une amputation du tiers inférieur de l'avant-bras gauche ;
- 2) à droite : l'amputation du pouce et des deux phalanges terminales de l'index, ainsi que de P₃ des quatrième et cinquième doigts.

INDICATIONS :

Malgré le terrain peu favorable (le blessé est un travailleur manuel ne parlant pas le français), on peut faire une *pollicisation à droite* et, selon le résultat, envisager une *opération de Krukenberg à gauche*.

1) COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 25-8-61 : POLLICISATION DE L'INDEX DROIT MUTILÉ

« Incision cutanée ménageant un lambeau dorsal qui servira à remplir la commissure, puis un second lambeau sur la portion postéro-externe du moignon du pouce.

1) *Libération de l'index* en ménageant deux veines dorsales, les tendons extenseurs sont sectionnés, l'extenseur propre de l'index à peu de distance de l'articulation métacarpo-phalangienne, l'extenseur commun, le plus haut possible. Section du premier muscle interosseux dorsal en conservant son tendon d'insertion. Section de l'interosseux palmaire en conservant une partie de ses fibres charnus. Le corps du muscle-premier interosseux est réséqué. Libération des pédicules vasculo-nerveux antérieurs, l'artère digitale du 2^e espace est sectionnée au niveau de sa division en conservant tout son trajet à l'index. Le nerf digital du deuxième espace est clivé jusqu'à la portion haute de la paume. Section du ligament inter-métacarpien, enfin résection du deuxième métacarpien à environ 2 cms de l'articulation métacarpo-phalangienne. La portion proximale du deuxième métacarpien est aussi sectionnée et servira de greffe.

2) *Mise en place du nouveau pouce* : L'ostéosynthèse est assurée à l'aide d'une greffe intra-médullaire. La rotation est bloquée à l'aide de deux broches de Kirschner. Une greffe encastrée est placée sur la portion interne de l'ostéosynthèse et les deux broches parallèles sont solidarisées par un fil de catgut pour empêcher l'écartement.

3) *Suture tendineuse* :

a) L'extenseur commun est passé dans le long extenseur du pouce, puis l'extrémité est suturée au tendon du premier interosseux dorsal. L'extenseur propre est suturé au court extenseur du pouce. Le premier interosseux palmaire est suturé au corps de l'adducteur.

b) *Suture cutanée* : Les lambeaux sont mis en place après hémostase et la presque totalité est recouverte, il ne persiste qu'une perte de substance sur la portion externe de la commissure, la perte de substance est comblée à l'aide d'une greffe de peau totale prélevée au niveau du pli du coude, du même côté. Au niveau de la portion palmaire, la suture n'est possible qu'avec tension ; pour relâcher la tension, on pratique un lambeau de rotation qui permet d'amener les téguments au contact sans avoir besoin d'ajouter une greffe.

Drainage aspiratif à enlever au bout de 48 heures. Attelle plâtrée. Prévoir dans 48 heures, en même temps que l'ablation du drainage, un plâtre bien moulé, qu'il faudrait laisser pendant un mois environ. »

Deux mois plus tard, excellente pince entre le néo-pouce et les doigts restants.

2) *COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 15-11-1961 :*

AMPUTATION DE LA MAIN : OPÉRATION DE KRUKENBERG

« 1° On dessine deux lambeaux tégumentaires, un en avant se repliant vers le bord interne de l'avant-bras à sa partie supérieure, l'autre lambeau postérieur dans un axe opposé. Division des muscles à la face antérieure de l'avant-bras en prenant pour axe le médian. Résection du long fléchisseur du pouce.

2° Sur la face postérieure, on récline les muscles épicondyliens à partir de la crête cubitale. On résèque un extenseur trop volumineux, probablement le long abducteur du pouce.

3° Le nerf médian est réséqué au niveau de ses premières branches dans les fléchisseurs. Dissection des pédicules antérieur et postérieur interosseux qui sont réséqués et suturés à la partie supérieure. Résection complète de la membrane interosseuse.

On obtient un écartement entre les deux os de 9 cms. Les lambeaux permettent la fermeture complète au niveau du radius. On est obligé d'apporter une greffe cutanée pour parfaire la fermeture des téguments.

Pansement compressif à garder huit jours.

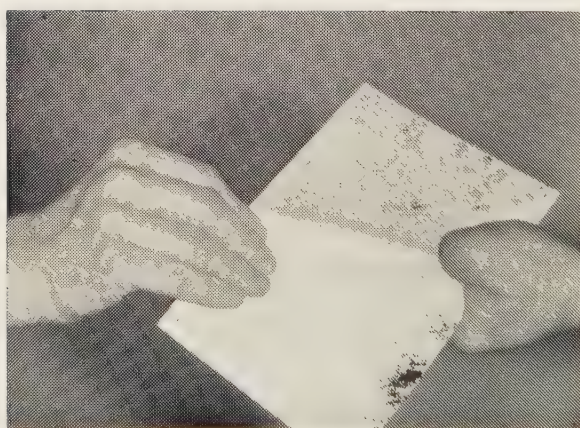
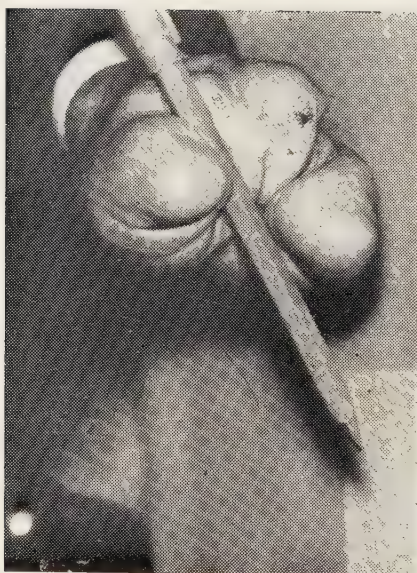
Un mois plus tard : commence à utiliser sa pince antibrachiale dont les extrémités sont distantes de 4 cms.

Mars 1962. — Très bons résultats des deux interventions :

A droite : le néo-pouce fournit une pince utile et solide ;

A gauche : l'écartement est actuellement de 8 cms. La force d'écartement et de pince est considérable. Le blessé est parfaitement autonome.

On prescrit une prothèse avec main active commandée par les branches du Krukenberg.



Mutilations du pouce et des doigts

Face à une main ayant perdu toute possibilité de préhension par mutilation du pouce et des doigts, diverses questions se posent :

- 1) — Demeure-t-il des moignons susceptibles de venir en contact :
- 2) — Les éléments mobiles permettent-ils une opposition ?
- 3) — La peau qui les recouvre est-elle sensible ? ou faut-il envisager un transfert de lambeau sensible ?

Les problèmes sont donc ici bien différents de ceux qui se posent devant une main traumatique récente : il s'agit en ce dernier cas de conserver tout ce qui peut l'être alors que maintenant, sensibilité, mobilité, reconstruction d'une pince utilisable sont les principaux soucis.

En dehors de cas d'espèce, un certain nombre de principes président à ces reconstructions, tous fondés sur l'idée que ce qui reste de pouce ne peut être utile que mobile et ne sera mobile que si la commissure est profonde :

- Corriger les brides cutanées notamment commissurales.
- Creuser les commissures et particulièrement libérer le premier métacarpien.
- Améliorer par capsulotomie le jeu de la première articulation carpo-métacarpienne et métacarpo-phalangienne.
- Recouvrir les moignons d'une peau sensible, soit par lambeaux de glissement, soit par transfert d'un lambeau sensible avec son pédicule vasculo-nerveux, ou encore par le procédé du « chapeau à cornes » de GILLIES.
- Corriger par ostéotomie la direction imparfaite d'un segment osseux et éventuellement l'allonger.
- Enfin, dans quelques cas, une transplantation tendineuse animera un moignon encore souple.

Quant à la reconstruction proprement dite de la pince, elle se discutera en fonction des éléments restant en place et l'on envisage les :

- 1° — Cas avec phalanges présentes.
- 2° — Cas avec métacarpiens mobiles.
- 3° — Les amputations transmétacarpiennes.
- 4° — Les amputations au niveau du poignet.

I — *Quelques phalanges demeurent intactes :*

Là encore, plusieurs cas sont à envisager :

- 1° — Les éléments qui demeurent sont de valeur équivalente et ils peuvent former, au prix d'une ostéotomie ou d'une transplantation, des éléments d'une pince possédant au moins un pédicule vasculo-nerveux intact.
- 2° — Quand les éléments opposables ne sont pas de même longueur, il demeure possible d'allonger les segments les plus courts : ainsi le premier métacarpien peut-il être allongé au moyen d'un métacarpien

d'index amputé, ce qui permet du même coup d'approfondir la commissure ; faute de ce matériel, on peut utiliser un greffon ; un cinquième métacarpien mobile peut être allongé selon les mêmes procédés.

- 3° — S'il ne reste qu'un seul doigt ou un seul moignon, l'avenir de cette « main digitale » est lié à la présence d'un premier métacarpien mobile, susceptible d'être allongé, quitte à lui redonner une sensibilité par un transfert de lambeau sensible.
- 4° — La dernière éventualité est celle du premier métacarpien perdu lui aussi ou raide. Une greffe osseuse recouverte de peau sensible et formant butoir constitue le dernier espoir.

II — Doigts et pouce sont amputés : métacarpiens mobiles

En fonction des restaurations possibles, il faut, là encore, distinguer entre :

- 1° — *Hémiamputation distale* ou « *main métacarpienne* » (DELITALA) :
Les métacarpiens seuls demeurent mais la main ne comporte plus de commissures que la phalangisation du premier et du cinquième métacarpiens va pouvoir recréer.



La phalangisation du premier métacarpien a été imaginée par HUGUIER en 1873 et son succès est lié à la réinsertion du tendon de l'adducteur du pouce sur le fût métacarpien (WIERZEJEWSKI - 1919).

L'intervention nécessite habituellement une plastie en Z et une greffe de peau dans la commissure ainsi créée. Si l'on vient à phalangiser aussi le cinquième métacarpien, une ostéotomie, faite au niveau de sa base, l'orientera vers le premier métacarpien.

Pour accroître à la fois la mobilité des métacarpiens phalangisés et la profondeur des commissures, il est licite de supprimer le second et le quatrième en conservant soigneusement le troisième sur lequel s'attache l'adducteur du pouce. Cette pince Tripode est alors très apte aux prises de force sinon de précision, encore que celle-ci se trouve accrue par la butée constituée par le troisième métacarpien.

2° — *Hémiamputation cubitale :*

Seule une greffe osseuse peut être opposable au premier métacarpien que l'on allongera, si nécessaire, tandis que les métacarpiens intermédiaires seront réséqués.

3° — *Hémiamputation radiale :*

Ce cas est encore plus grave car le cinquième métacarpien peu mobile ne peut s'opposer avec le premier métacarpien que dans la mesure où ce dernier est assez long ou peut être allongé, faute de quoi il n'existe guère d'autres solutions que les prothèses, ou une intervention de type Krukenberg.

III — *Amputations transmétacarpiennes*

Les amputations transmétacarpiennes obligent à renoncer à toute intervention mobilisatrice des métacarpiens, mais il faut savoir que le poignet en flexion forcée constitue cependant un crochet solide et efficace. De plus, opposé à un butoir artificiel, il peut constituer l'élément sensible de la pince.

SWANSON a montré en 1964 qu'il est utile dans ces cas de fixer sur le carpe les tendons fléchisseurs et extenseurs du poignet.

IV — *Amputations du poignet*

Devant une amputation du poignet, le choix se fait entre une prothèse fonctionnelle du type « crochet polyservice », contrôlé par l'épaule du côté opposé, et une opération de Krukenberg qui confère entre radius et cubitus une pince encore sensible et très solide, opération qui apparaît souvent souhaitable.

MAC... André, né le 9-4 1932, imprimeur.

Section de tous les doigts de la main gauche, le 6 juin 1964, par un massicot.

A L'ENTRÉE DANS LE SERVICE :

Cicatrisation parfaite. Peau souple. Pas de névromes.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES

Refaire la commissure du premier et du cinquième en réséquant les deuxième et quatrième métacarpiens.

Réimplanter l'adducteur sur le premier métacarpien avec ostéotomie à la base du cinquième.

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 18-11-1964.

« *PLASTIE EN Z* »

« PHALANGISATION DU POUCE ET DU CINQUIÈME DOIGT »

« Plastie en Z au niveau de la commissure du pouce. L'adducteur du pouce est en partie dissocié, réimplanté plus bas au périoste du premier métacarpien. *Résection du deuxième métacarpien. Résection du quatrième métacarpien.* Ostéotomie à la base du cinquième métacarpien de manière à le fléchir et à le placer en abduction. Fixation à la broche de Kirschner.

Une greffe dermo-épidermique est prélevée sur l'avant-bras de l'autre côté pour mettre au niveau la commissure ainsi créée entre les cinquième et troisième métacarpiens.

Pansement compressif à garder pendant six jours.

Au troisième mois : 5 cms séparent encore les premier et cinquième métacarpiens.

Au cinquième mois : L'extrémité du premier métacarpien touche l'extrémité du cinquième. Il reprendra son travail dans l'imprimerie dans quinze jours.

Quatorze mois après intervention : Pince excellente à la fois entre le premier et le cinquième et le premier et le troisième.

Vingtième mois : Conduit sa voiture, soulève une chaise, pince et tient vigoureusement une bouteille, une feuille de papier.

GUI... Claude, né le 3 septembre 1940, charcutier.

En décembre 1959, la main droite est sectionnée par un hachoir.

Le blessé entre dans le Service avec une main métacarpienne à cinq doigts, indolore et bien souple.

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 10-6-1946.

Phalangisation du 1^{er} et du 5^e métacarpiens avec allongement.

Plastie en Z au niveau de la commissure du pouce. Le muscle adducteur du pouce est séparé en deux, ce qui permet un agrandissement notable de la commissure.

Phalangisation du cinquième métacarpien : *le cinquième métacarpien* est allongé au moyen d'une greffe osseuse prélevée au dépens du quatrième métacarpien qui est réséqué, ainsi que les parties molles du quatrième espace.

Le troisième métacarpien est conservé. La greffe osseuse est enfoncée dans l'extrémité du cinquième métacarpien de manière à allonger l'os, qui décrit de plus une angulation intero-externe qui la rapproche du pouce. Fixation par broche de Kirschner. La perte de substance tégumentaire est comblée par une greffe dermo-épidermique prélevée sur la cuisse droite.

Un mois plus tard : Très bonne mobilité du cinquième métacarpien qui atteint 40 ° : le blessé utilise d'ailleurs davantage la commissure du cinquième que celle du premier.

Au bout d'un an, le malade écrit pour annoncer qu'il *a repris son ancien métier de charcutier.*

OUA... Zonoani, né le 25-10-1946.

Mutilation complète de la main gauche, par une explosion de grenade, dont il ne reste que les premier, deuxième et troisième métacarpiens.

La cicatrisation est correcte : la cicatrice de la paume est cependant douloureuse à la palpation.

Le 19-5-1961 : Phalangisation du premier métacarpien, créant une commissure atteignant un doigt et demi de profondeur.

Il faut attendre quatre mois de rééducation pour voir apparaître une petite pince.

Il n'est pas revu par la suite.

FAU... Robert, né le 28-7-1904.

Ce blessé a la main droite prise par un aspirateur en décembre 1962, ce qui conduit à une *amputation transmétacarpienne basse de tous les doigts*.

Etat trophique : bons, mais anesthésie totale de la paume.

Le 28-6-1963 : Phalangisation du premier métacarpien que l'on allonge de 1 cm environ avec un fragment du deuxième métacarpien.

Le 16-9-1963 : Prise complète de la greffe, mais si la mobilité active du pouce est réelle, elle demeure inefficace car la commissure n'est pas assez profonde.

Réintervention le 20-11-1963 : L'idée étant de faire un butoir d'opposition du pouce et d'augmenter la profondeur de la commissure : pour cela on place le quatrième métacarpien en greffe encastree sur le troisième : l'extrémité de la greffe est à environ 1 cm de l'extrémité du pouce.

Les suites sont grevées par l'apparition d'une ulcération du sommet du néo-doigt (III) obligeant à un lambeau tubulé thoracique avec une fixation directe sur le moignon.

Finalement, le 4-1-1965 : La mobilité du pouce est de 1 cm environ et s'oppose assez bien au troisième.

AUB... Maurice, né en 1920, menuisier.

Main gauche prise dans une toupie à grande vitesse en juin 1961, entraînant la perte des trois doigts externes en totalité et les :

- deux dernières phalanges du quatrième et cinquième doigts,
- le premier métacarpien est sectionné à son tiers moyen.

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 2-2 1962.

« *Phalangisation du pouce et allongement du premier métacarpien aux dépens de la base du deuxième métacarpien*. La commissure est largement creusée.

Suites opératoires simples et, cinq mois plus tard, on constate que le résultat est assez satisfaisant puisque *le blessé peut saisir avec force un objet type manche à outil*. L'extrémité du pouce et la cicatrice commissurale demeurent cependant un peu sensibles.

RAC... François, né en 1945, menuisier.

Accident de machine en février 1966, entraînant :

- Une amputation du pouce au tiers proximal de P₁.
- Une amputation du III.
- Une raideur du V.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES :

Pour mettre l'index en contact avec le pouce, il faut allonger ce dernier par un lambeau armé du voisinage.

COMPTE RENDU OPÉRAIRE DU 29-12-1966.

« On approfondit la commissure pouce-index en désinsérant le premier interosseux dorsal ainsi que l'adducteur qui est réinséré sur le métacarpien.

Prélèvement d'une greffe sur la crête iliaque gauche enchevillée dans le fragment restant de la première phalange. Quelques greffons spongieux sont apposés. Les téguments recouvrent « comme un sac » le greffon iliaque. La perte de substance au niveau de la commissure est comblée par une greffe dermo-épidermique.

Le 13-11-1967 : A la faveur d'une suppuration immédiate post-opératoire, une désunion se produit sur l'extrémité distale du pouce, mettant à nu une partie de la greffe osseuse. Cette désunion est comblée par une greffe dermo-épidermique.

SAI... Hadjid, né en 1931, manœuvre.

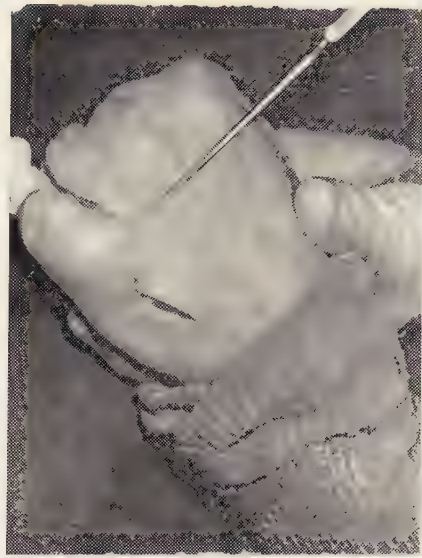
Ecrasement de la main droite entre deux rouleaux de machine, entraînant des amputations successives des doigts telles que le malade entre dans le Service (le 4-2-1953) avec une pince formée :

- par un pouce en adduction et des phalanges mobiles,
- et par le moignon de l'index réduit au deuxième métacarpien, les autres doigts sont amputés au niveau des M.P., le troisième métacarpien est, de plus, le siège d'une ulcération.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES :

Phalangisation du troisième métacarpien ulcéré en préparant d'abord un lambeau pédiculé, donc :

- préparation du lambeau
- et phalangisation du troisième métacarpien le 18-12-1953 ;
- le lambeau est secondairement sectionné, puis dégraissé.



Après six opérations successives, le blessé est susceptible de tenir un objet peu volumineux (manche d'outil, par exemple) entre le pouce et le métacarpien phalangisé. Il quitte le Service et travaille comme manutentionnaire.

Le blessé revient quatre ans plus tard, se plaignant de fasciculations du cubital antérieur et de l'éminence hypothénar ; une neurolyse du nerf cubital n'apporte aucun soulagement. Il s'agirait, en fait, d'une épilepsie partielle continue de KOJEVNIKOFF, constituant l'indication d'une sympathectomie dorsale haute qui est pratiquée en février 1960.

Trois mois plus tard : L'état ne s'est pas modifié, mais le moignon n'est pas douloureux. Le blessé est alors perdu de vue.

HOF... Louis, né en 1905, ouvrier agricole.

En février 1956, cet homme perd connaissance, tombe dans la neige et présente de graves gelures des mains et des pieds.

A l'entrée dans le Service, tous les doigts, sauf le pouce, de chaque main sont perdus, mais il existe de plus, à droite, une attitude vicieuse de la M.P. à corriger par arthrodèse.

INDICATIONS :

Restaurer de chaque côté une prise par phalangisation

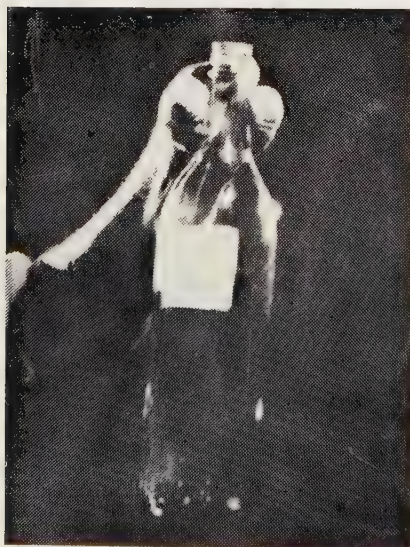
1) *Le 10 mai 1957* : Arthrodèse de la M.P. du pouce..

— Plastie en Z approfondissant la commissure du pouce de 1,4 cm environ.

— *Phalangisation du cinquième métacarpien.*

2) *Le 5 juin 1957* : Phalangisation du cinquième métacarpien gauche, ostéotomie projetant le métacarpien en avant, plastie en Z de la commissure du pouce.

— Revu un an plus tard : vit indépendant, s'habille et mange seul, utilise bien ses pinces. *A repris son travail.*



Opération de Krukenberg

Si l'on considère que l'idéal après une amputation est de restaurer une faculté de préhension à la fois *puissante* et *sensible*, on voit mal pourquoi le procédé de KRUKENBERG (1917) est encore frappé d'un tel ostracisme au point que certains en limitent les indications aux seuls aveugles ayant perdu de surcroît leurs deux mains. Si l'on pense, en outre, comme SWANSON le fait remarquer, qu'un billion d'hommes utilisent le principe des baguettes pour se nourrir, on comprend quels services cette intervention peut rendre pour se vêtir, se laver, manger, acquérir l'autonomie en un mot, et ce, d'autant plus que les moignons d'un Krukenberg peuvent être appareillés, sinon avec une prothèse de force, du moins avec une prothèse de vie sociale.

Principes : Le principe général est d'utiliser les muscles restant du moignon pour mouvoir les pinces :

- le biceps se contractant tire sur le radius, donc *ouvre la pince*, pourvu que les muscles antagonistes fixés sur le cubitus, brachial antérieur et triceps, se contractent simultanément.
- *Pour fermer la pince*, on ne peut compter sur le brachial antérieur qui ne rapproche le cubitus du radius qu'au prix d'une flexion complète de l'avant-bras sur le bras.

La pince se ferme donc par la contraction simultanée du rond pronateur et du court supinateur (qui sont, hélas ! antagonistes). Le problème réside donc dans la possibilité d'ouvrir et de fermer la pince dans un même plan, sans faire de prono-supination.

Technique : Elle est voisine de celle proposée par KALIO dont l'expérience est considérable :

L'intervention est menée avec hémostase provisoire.

1) *Les incisions cutanées* doivent permettre de garder *sensible* l'intérieur de la pince :



— L'incision antérieure débute à 20 cms au-dessous du pli du coude, en regard de la face antérieure du cubitus, se porte oblique en haut et en dehors jusqu'à l'union quart externe-trois quarts internes de la face antérieure de l'avant-bras, puis remonte vers le pli du coude. La peau est décollée en avant du cubitus : ainsi est réalisé un lambeau à pédicule interne qui recouvrira la face externe du doigt cubital.

— L'incision postérieure a la même forme. Elle monte verticalement en regard de la face postérieure du cubitus pour s'incliner en haut et en dehors vers la face postérieure du radius. La peau est alors décollée, réalisant un lambeau à pédicule externe qui viendra recouvrir la face interne du doigt radial.

La commissure est assurée par la suture directe des deux parties horizontales supérieures des incisions :

2) *Temps de séparation des deux os :*

- *En avant*, il faut laisser *en-dedans* : le grand et le petit palmaire, le cubital antérieur.

Ayant repéré le bord inférieur du rond pronateur, on excise les fléchisseurs superficiels et profond des doigts et propre du pouce. Le nerf médian est alors sectionné à sa sortie du rond pronateur, ainsi que le nerf interosseux. On lie l'artère interosseuse antérieure, puis on se porte *en-dedans* pour désséquer et sectionner haut le nerf cubital.

Il reste donc les épitrochléens superficiels, le rond pronateur oblique en bas et en dehors qui barre la face antérieure de la membrane interosseuse mise à nu.

En arrière, il faut conserver :

- le long supinateur et les radiaux en dehors, le cubital postérieur en dedans et l'on excise les extenseurs des doigts extérieurs propres et le long abducteur.

On lie l'artère interosseuse postérieure et on prend soin de ménager le court supinateur au bord inférieur duquel on sectionne la branche postérieure du nerf radial.

- Les deux os de l'avant-bras ne sont plus unis que par la membrane interosseuse que l'on excise jusqu'à l'articulation radio-cubitale supérieure. Radius et cubitus ne demeurent reliés que par le rond pronateur et le court supinateur.

On raccourcit enfin à la demande le radius et le cubitus, la hauteur optimale de la commissure semblant être pour nous de 8 à 9 cms, soit deux tiers ou moitié de l'avant-bras.

- 3) *Fermeture* : Après lâchage du garrot et hémostase méticuleuse, la fermeture cutanée commence par la commissure : l'angle supéro-externe du lambeau antérieur est suturé à l'angle rentrant supéro-interne de la peau postérieure ; l'angle supéro-interne du lambeau postérieur radial est suturé à l'angle supéro-externe de la peau antérieure. Les deux portions horizontales supérieures du lambeau sont suturées l'une à l'autre.



En définitive, les lambeaux cutanés sensibles recouvrent la face interne des deux branches radiale et cubitale, la suture s'effectuant à la face postéro-interne du doigt cubital et antéro-externe du doigt radial.

Quel que soit le soin mis à obtenir des pinces peu étoffées, il est fréquent, pour éviter une suture interne sous tension, qu'il faille placer une greffe libre à la *face antérieure* de l'une ou de l'autre des pinces.

Le pansement, qui ne sera refait qu'au sixième jour, doit comporter des coussins entre les pinces afin de ne pas perdre l'écartement obtenu.

- Les principes musculaires de l'intervention rendent compte de l'importance de la *rééducation*, entreprise dès le premier changement de pansement.

L'avant-bras fléchi, le rééducateur maintient le doigt cubital et demande au blessé de mobiliser le doigt radial. La contraction du biceps entraîne assez facilement l'ouverture de la pince. L'obtention de la fermeture de la pince est plus difficile puisqu'il faut faire contracter en même temps le rond pronateur et le court supinateur. Le premier prédominant toujours sur le second, la fermeture se fait au début avec un mouvement de pronation. Une longue rééducation parvient cependant à supprimer ce mouvement parasite qu'est la pro-supination. Il faut obtenir des mouvements d'abduction-supination stricte des deux branches. Certains demandent, par la suite, une prothèse de vie sociale un peu fonctionnelle. Difficile à réaliser, mieux vaut alors une prothèse à commande par l'épaule opposée.

Indications.

Il est certain que *c'est chez les amputés bilatéraux que cette intervention trouve sa meilleure indication* : elle peut être bilatérale si les conditions s'y prêtent. Ailleurs, on pourra discuter entre le Krukenberg bilatéral et Krukenberg d'un côté et crochet polyservice commandé par l'épaule opposée de l'autre côté : c'est peut-être la meilleure solution, car le crochet permet des prises en règle plus fines que le Krukenberg. SWANSON a récemment appliqué ce procédé chez quatre amputés congénitaux bilatéraux avec un entier succès sur le plan fonctionnel, et il conseille d'en élargir les indications puisqu'il rend aux amputés *force et sensibilité*, à condition toutefois que les conditions psychologiques soient favorables.

Observations :

LAM... Robert, né en 1928, camionneur.

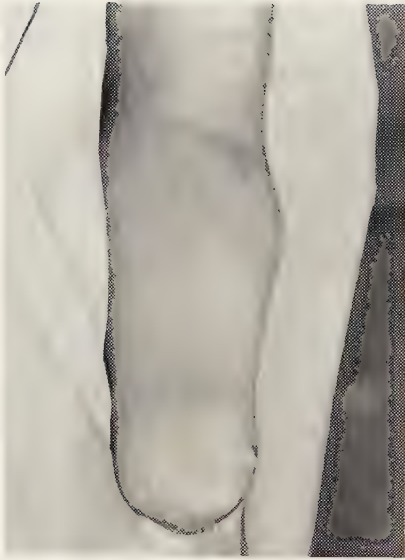
Malade camionneur, blessé par une explosion de grenade imposant en urgence :

- Une désarticulation du poignet *droit*.
- Une amputation presque complète de la *main gauche* laissant persister les premier et deuxième métacarpiens.
- Cicatrice correcte.

INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES :

Opération de Krukenberg à droite.

Phalangisation à gauche.



COMPTE RENDU OPÉRAIOIRE DU 11-2-1966.

OPÉRATION DE KRUKENBERG A DROITE.

« L'amputation est une désarticulation du poignet ; taillé des lambeaux antérieurs à base cubitale, postérieure à base radiale. En avant, on laisse le grand palmaire avec la branche radiale ; tous les autres muscles plus internes restent avec la branche cubitale. On excise en grande partie les fléchisseurs superficiels. En arrière, on passe à travers les tendons extenseurs et on laisse les deux extenseurs internes avec la branche cubitale ; les deux extenseurs externes et les autres muscles avec la branche radiale. Excision du nerf médian juste à la sortie du rond pronateur. Excision du nerf cubital à la partie moyenne de l'avant-bras. On garde la branche antérieure du nerf radial dans le lambeau cutané radial. Après résection de la membrane interosseuse, *ouverture de 8 à 10 cms.* La commissure s'adapte parfaitement sans aucune tension ; le doigt radial peut être entièrement recouvert, sans aucune tension. Pour le doigt cubital, on place une greffe à la partie postérieure du doigt. Greffe de 10 cms sur 4 cms de large. Pansement. »

Suites : Remarquables quant à la cicatrisation et à l'utilisation immédiate de la pince.

COMPTE RENDU OPÉRAIOIRE DU 26-4-1966.

PHALANGISATION A GAUCHE.

« Il s'agit d'une main à deux métacarpiens. On repasse par les anciennes cicatrices. On fait un lambeau dorsal et externe et un lambeau interne. On creuse la commissure sur 2 cms en conservant le maximum d'insertions musculaires et notamment l'interosseux dorsal du premier espace. Le doigt externe est entièrement recouvert de peau sensible, le doigt interne est complété par une greffe dorsale. »

Le 7-6-1966 : Le malade demande une prothèse esthétique à droite et à gauche une palette d'opposition.

Le 20-11-1966 : Il n'utilise pas son Krukenberg, mais un avant-bras de service (problème psychologique).

MAR... Jacques, né le 12-8-1930.

Polytraumatisme sévère par explosion de détonateur. Outre les lésions des membres supérieurs, ce blessé présentait des blessures thoraciques et une trentaine de perforations de l'intestin grêle (le 20-5-1966).

LOCALEMENT :

- *A droite :* l'amputation siège au-dessus du poignet.
- *A gauche :* l'articulation carpienne demeure, mais a tendance à se fixer en flexion.

INTERVENTION LE 8-11-1966.

OPÉRATION DE KRUKENBERG, POIGNET DROIT.

« Etant donné les cicatrices existantes à la face antérieure du poignet, le lambeau à base radiale est plus court que normalement. Opération typique en laissant les palmaires et le long fléchisseur du pouce sur la branche radiale, le fléchisseur profond, le cubital antérieur sur la branche cubitale et en arrière les radiaux sur la branche radiale et les autres muscles sur la branche cubitale. Section du médian, du cubital à la partie haute. Excision complète de la membrane interosseuse. Suture des muscles en bout du moignon, suture de la peau, la commissure est bonne. La branche cubitale est bien recouverte, la branche radiale recouverte en bout, mais prend le milieu de la greffe libre atteint les muscles.

Pansement habituel. »

Suites : Mobilisation de la pince cinq jours plus tard. Il existe à ce moment un suintement purulent de faible abondance au niveau de la commissure.

BIS... Maxime, né le 11-12-1921.

Juillet 1947 : amputation immédiate des deux mains à la suite de blessures par grenade (amputation tiers moyen, tiers inférieur de l'avant-bras).

Opération de Krukenberg typique à droite, le 24-12-1947.

Suites opératoires marquées par l'amélioration progressive de la force de préhension, mais ce soldat est définitivement perdu de vue cinq mois après l'intervention.

CAR... Jean-Claude, né le 26-6-1946.

Ce blessé à les mains arrachées par une explosion de grenade justifiant une amputation bilatérale au nivers du tiers moyen, tiers inférieur des deux avant-bras.

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 6-9-1962.

OPÉRATION DE KRUKENBERG A DROITE.

« On divise la peau en formant un lambeau cubital du côté dorsal, un lambeau radial du côté palmaire. On excise du côté palmaire les fléchisseurs en conservant le grand palmaire, le rond pronateur et le fléchisseur propre du pouce. On excise la membrane interosseuse ; du côté dorsal, on sépare les supinateurs d'une part, les extenseurs et les radiaux que l'on laisse fixés à l'extrémité du cubitus. On suture complètement les lambeaux dans la commissure sur le radius et sur le cubitus sans greffe libre ; mais on constate que la partie moyenne de la branche cubitale est trop serrée, on fait sauter les points et on les remplace par une greffe libre. Fermeture. Pansement compressif.

S.P.O.

Commencer la mobilisation dès le troisième jour.

Faire la même opération du côté opposé au bout d'une semaine. »

COMPTE RENDU OPÉRATOIRE DU 14-9-1962.

Même intervention avec la même technique.

Suites, deux mois plus tard : La cicatrisation est achevée. L'amplitude d'ouverture de pince est satisfaisante, mais la préhension manque encore de force.

Revu un an plus tard : Ce blessé est actuellement avec des prothèses esthétiques qu'il peut mettre et retirer seul. Il vit parfaitement indépendant.

JAM... Eugène, né en 1920, chef de chantier.

Amputation des deux mains par explosion de dynamite.

Opération de Krukenberg à gauche le 2-11-51 (opérateur : Professeur MERLE D'AUBIGNÉ) ; 2 mois plus tard, assez bons résultats, encore que le blessé ait peu de mouvements à vide.

Opération de Krukenberg à droite, le 4-4-52 (même opérateur).

Cicatrisation obtenue un mois plus tard et la rééducation active est commencée.

En 1953 et 1954, le blessé écrit qu'il a pu reprendre son dernier métier : affecté à l'équipement du Territoire dans les différents secteurs de la viabilité, il avait pour tâche d'ouvrir des tranchées à la dynamite. Il conduit, de même, sa propre voiture, 50 à 80 km par jour, prend ses repas et s'habille sans aucune aide.

BEL... Zorah, Algérienne, née en 1943.

Plaies multiples par explosion de grenade justifiant une désarticulation bilatérale des poignets. Cicatrices correctes et non douloureuses à l'entrée dans le Service.

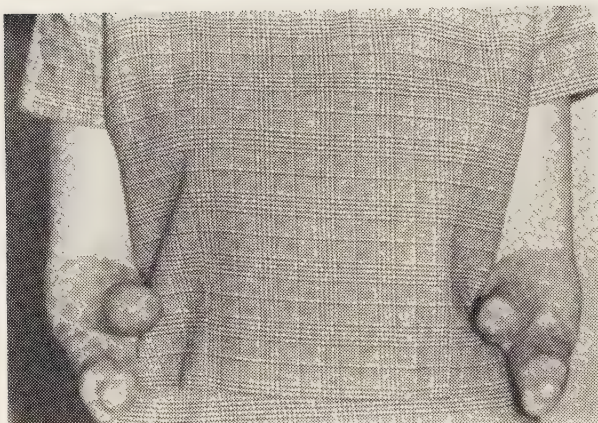
Le 16-1-59 : Opération de Krukenberg à droite (Professeur MERLE D'AUBIGNÉ).

Trois mois plus tard, 6-3-59 : Opération de Krukenberg à gauche (même opérateur).

La rééducation peut être rapidement entreprise, compte tenu d'un épisode de suppuration au niveau de la branche radiale gauche.

Revenue dans le Service un an plus tard, elle mène une vie autonome et peut écrire *lisiblement*, se nourrir, se vêtir seule.

Est enfin appareillée avec une prothèse de vie sociale (emboîture d'avant-bras et main Proteca)



Mutilations bilatérales et prothèses

Les mutilations bilatérales des mains suscitent des problèmes très différents de ceux envisagés jusqu'ici et c'est une grave erreur de croire qu'il ne s'agit que de la simple majoration d'un accident unilatéral. Avant tout, peut-être, les problèmes sont d'ordre *psychologique* et cet aspect est trop souvent laissé dans l'ombre : l'équipe chargée de les résoudre devrait idéalement comporter, outre le chirurgien, l'appareilleur, le kinésithérapeute, un psychologue (point sur lequel insiste TARDIEU dans la Revue de Médecine Psychosomatique 1965). L'adaptation, en effet, aux lésions bilatérales, pour satisfaisante qu'elle puisse être parfois, reste toujours très inférieure à ce qu'elle est chez les amputés congénitaux qui n'ont pas à modifier leur schéma corporel. Ces problèmes sont en fait liés à l'*indépendance* du blessé, indépendance qu'il doit acquérir pour se laver, s'habiller et si possible travailler.

Chez l'amputé unilatéral, aussi bon que soit le résultat de la phalangisation, de la pollicisation ou de la reconstruction ostéoplastique, la main saine, intacte, développera considérablement le champ de son habileté : il est donc rarement nécessaire, en ces cas, d'une prothèse totale. Seraient beaucoup plus utiles les *prothèses partielles* sur lesquelles certains insistent actuellement (SWANSON) mais que les prothésistes semblent négliger au profit de celles dont nous envisagerons les différents types.

La multiplicité des fonctions de la main et des besoins des blessés rend des plus aléatoire la mise au point d'un matériel standard et polyvalent :

- 1) *Les outils* : il existe une multitude d'outils professionnels, aratoires, par exemple, ou ménagers, qui peuvent se monter rapidement sur une queue à prise rapide. Ils sont de moins en moins utilisés.
- 2) *La main artificielle* : les mutilés demandent un instrument terminal qui soit tout ensemble conforme à leurs besoins manuels et à leur main antérieure, ce qui est à peu près antinomique :
 - les mains les plus simples sont à *ouverture active* et à *préhension passive*, en polyester ou en alliage léger et souvent, seul le pouce est mobile et commandé. La préhension effectuée, la prise se verrouille d'elle-même. L'adaptation à l'ouverture active se fait aisément puisqu'elle ne requiert pas l'acquisition d'un nouveau schéma moteur mais
 - la puissance de fermeture est toujours la même
 - la graduation de la force de fermeture n'est possible qu'indirectement
 - et surtout, le mutilé ne reçoit aucun renseignement tactile sur la résistance de l'objet à saisir.
 - On lui oppose la main à *préhension active*, type A.P.R.L., où la force de commande ferme activement sur l'objet la pince pollici-digitale qui est rappelée de façon constante en ouverture. Seuls le premier, le second et le troisième doigts sont motorisés ; les quatrième et cinquième sont souples et inertes.

Cette main disponible en France

— permet un serrage volontaire gradué et proportionnel à l'objet

— permet d'apprécier la résistance de l'objet

mais comme le déverrouillage s'effectue par un léger et bref effort supplémentaire de fermeture, c'est-à-dire que la même commande prend, bloque et déverrouille ; un assez long apprentissage est nécessaire pour l'utilisation de cette main qui pèse actuellement 400 à 500 grammes, poids à considérer dans les amputations hautes.

— Les recherches s'orientent actuellement vers les *mains assistées* :

a) à *commandes pneumatiques* (ou main d'Heidelberg) :

les commandes conventionnelles par câbles réclament à la fois un moignon assez long et assez fort ; or les ectromélies, surtout bilatérales, ne peuvent répondre à ces exigences. Le principe en est d'apporter à l'amputé une énergie extérieure grâce à un réservoir de Co₂ qui se détend dans un petit moteur à piston avec un système de valves, ne nécessitant qu'un effort de commande minime, effort qui peut être effectué *très à distance* de la prothèse : cou-thorax. Cette main n'existe pas en France actuellement.

b) *La main électrique* :

La contraction des muscles du moignon est enregistrée par une capsule pneumatique logée dans l'emboîture, enregistrement qui déclenche un moteur électrique situé dans la paume d'une main métallique, articulée, conventionnelle. La transmission pneumatique renseignerait en retour le moignon sur la résistance de l'objet, ce qui permet le dosage de la force de préhension à utiliser. Le verrouillage est indépendant et non automatique : il faut donc manœuvrer un interrupteur de courant qui bloque la main dans la position où elle se trouve, ce qui n'intéresse que les prises de longue durée ; pour les actions usuelles, la prise est maintenue par la persistance de la contraction du moignon. Cette main est lourde, bruyante (bruit d'essuie-glace) et fatigante.

Une amélioration importante est apportée à ce principe par l'utilisation des courants d'action des muscles du moignon, enregistrés et convenablement amplifiés (main russe de KOBRINSKI, 1960).

En fait, le défaut commun à toutes les prothèses, pour ingénieuses qu'elles soient, est d'être *insensibles* et c'est tout l'intérêt des travaux de Tomovic (Belgrade) qui oriente ses recherches sur des bases nouvelles :

Le problème, dit-il, est de faire une main *multifonctionnelle*, voire *superfonctionnelle*, capable d'*engendrer tous les mouvements humains*, alors que toutes les prothèses demeurent jusqu'à présent *unifonctionnelles* : la difficulté est de minimiser l'importance des signaux adressés à la main et obtenir cependant en réponse une gamme de mouvements particulièrement étendue : la main actuellement construite ne pèse pas plus de 400 gr, forme pince, ferme le poing, s'adapte à tous les objets, tous les doigts sont mobiles et toutes les articulations possèdent en moyenne 20 ° de liberté ; sa principale originalité consiste en l'existence de récep-

teurs de tension (Svitche) à l'extrémité des doigts, avertissant un programmeur du mouvement à réaliser, selon le principe classique du feed-back.

c) *Le crochet-pince :*

Faute de mains artificielles véritablement utilisables, légères et commercialisées, nombre d'amputés utilisent un *instrument polyservice*, sorte de crochet-pince, à deux, trois ou quatre branches. La plupart des modèles sont à *préhension passive*. Solide et puissant, il est en général préféré à la main artificielle par ceux qui veulent fournir un travail manuel productif et que n'embarrassent pas les problèmes esthétiques. A certaines heures, cette prothèse de service est alors remplacée par une prothèse de vie sociale en chlorure de polyvinyle, de mimétisme presque parfait, souple lavable, mais de fonction très réduite.

d) *Prothèse de vie sociale :*

Le mimétisme de ces prothèses est parfois étonnant puisque les plis, les grains de la peau, les ongles, la température même de la peau sont reproduits. Certaines sont élastiques ; d'autres, telles des poupées, conservent la forme qui leur est impartie.

Leur légèreté et l'abandon des prétentions fonctionnelles permet de supprimer toute suspension tant est bonne l'adhérence-suction au moignon.

Si la main mutilée conserve un doigt actif ou un carpe mobile, le gant les épouse et acquiert alors une réelle fonction active. Il est rare enfin que les gants qui recouvrent les mains artificielles aient la même valeur esthétique à cause du volume de la prothèse.

En conclusion, bien qu'elle constitue la négation d'une récupération fonctionnelle véritable, son mimétisme « tranquillise » l'amputé et lui procure un certain confort moral, d'autant plus qu'elle n'est nullement exclusive d'une autre ; au contraire, la fusion de deux dispositifs apparaît souhaitable : main de vie sociale à monter sur bras de service, par exemple. Les indications de cette association sont de plus en plus fréquentes, les seules contre-indications étant les travaux très lourds et les insuffisances du terrain. Cependant, l'utilisation des prothèses fournies reste bien souvent décevante : il faut certainement incriminer en partie *l'insuffisance de rééducation avec prothèse*, en effet, la plupart des amputés sont déçus, au début, par leur prothèse, découvrant « *qu'elle ne sent pas* » et, faute de l'effort d'adaptation nécessaire, ils risquent de verser dans la mentalité de « *l'assisté* ». Seul un centre de rééducation spécialisé peut lutter efficacement contre cette tendance : le mutilé traumatique désire en définitive, non pas un appareil extraordinaire dont la conception est à priori fort séduisante, mais un matériel sans défaillance ou aisément réparable et rendant un service quotidien.

L'amélioration du matériel prothétique est cependant rendue nécessaire par les problèmes que posent les grands mutilés bilatéraux ou les amputés congénitaux imposant l'emploi de moteurs annexes.

Conclusions

Nous n'avons pas voulu traiter des mutilations traumatiques graves de la main telles qu'elles parviennent « en urgence » au chirurgien, car ce fut l'objet d'un rapport de GOSSET et MICHON au 67^e Congrès de Chirurgie (octobre 1965) :

— Rétablir la stabilité des infrastructures squelettiques par ostéosynthèse, voire par arthrodèse dans les fractures articulaires complexes.

— Assurer le rétablissement circulatoire ainsi que

— la couverture cutanée.

— Avoir pour objectif une conservation jalouse de la plus grande longueur possible des segments osseux,

tels sont les impératifs de l'intervention primaire.

Ce sont donc les étapes ultérieures et les restaurations secondaires de la préhension qui sont l'objet de nos trente-huit dossiers, étudiés à la lumière des conceptions modernes sur la préhension dont nous avons rappelé l'anatomie, la physiologie et neuro-physiologie, après avoir dans l'introduction développé les notions de préhension, de prise, de tact et de toucher, et énoncé la signification phénoménologique du membre fantôme.

L'analyse des résultats présente quelques difficultés liées au polymorphisme des lésions, à la variété des indications : il n'y a pas, dans notre série, deux mains mutilées identiques. D'autre part, la date de reprise du travail ne saurait influencer sur les indications finales, car ces blessés viennent consulter dans des laps de temps très variés. Un certain nombre de traits émergent cependant :

1) — *Sur le plan étiologique*

La grande majorité des mutilations (30 sur 38) est due à des accidents d'usine : soit écrasement, soit arrachement par engins à grande vitesse (toupie...). Mais les plus sévères d'entre elles obligeant à des amputations du poignet surviennent par explosion de grenades. Enfin, nous n'avons pas dans notre série de mutilations graves par accident de la route.

2) — *Selon les indications thérapeutiques portées :*

1^e *Plaies des doigts excluant le pouce :*

La phalangisation du cinquième métacarpien a été réalisée dans quatre cas dont :

— 1 avec ostéotomie pour le placer en flexion et abduction,

— 2 avec résection du quatrième métacarpien. Les suites ont été simples et la reprise du travail rapide, avec une opposition pouce-cinquième métacarpien satisfaisante.

2° Plaies du pouce :

a) — *L'opération de Gillies* (deux cas) a été pratiquée quand l'amputation siégeait au tiers proximal du métacarpien, les autres doigts étant saufs. Dans les deux cas, le gain de longueur a été 1 cm. ce qui fut suffisant, mais représente un gain assez faible.

b) — *Lambeau tubulé armé en sensibilisé* : neuf de nos onze cas relèvent d'accidents d'usine ; il faut déplorer *deux échecs totaux* : le premier, lié à la persistance des douleurs à la base du néo-pouce empêchant toute préhension. Le second, compliqué de nécrose et de suppuration, était une tentative presque désespérée après un broiement de la main intéressant toutes ses structures.

Tous les autres cas sont des succès fonctionnels dans la mesure où les blessés se sont contentés d'un butoir de trois à quatre centimètres, dont la sensibilité demeure rapportée au quatrième doigt pendant trois à quatre mois.

c) — *Pollicisation de l'index* : Excluant les pertes du pouce d'autre origine, nous en avons six cas, dont :

- 1 échec par nécrose du néo-pouce à sa pointe et ulcération à sa base : il s'agissait d'un index déjà amputé au niveau de P_1 ;
- dont un demi-échec fonctionnel par pseudarthrose survenue entre le néo-pouce et le premier métacarpien.

Tous les autres cas sont des succès fonctionnels et surtout esthétiques (la correspondance des malades est éloquente sur ce point).

Il nous faut préciser qu'hormis le cas d'une petite fille de onze ans, qui constitue notre seule pollicisée féminine, seuls des index mutilés ont été pollicisés :

- Pseudarthrose de P_2 - P_3 , P_1 - P_2
- raideur de l'articulation métacarpo-phalangienne,
- amputation de la troisième phalange.

3) — Plaies du pouce et des doigts :

La phalangisation du cinquième et du premier métacarpiens, dont nous avons huit cas, donne lieu à huit succès fonctionnels concernant autant les préhensions fines que les prises de force.

Selon la règle, le deuxième et le quatrième métacarpien ont été réséqués dans quatre cas et l'adducteur du pouce, après désinsertion, a été réinséré sur la diaphyse métacarpienne.

4) — Amputations du poignet :

Ces amputations hautes sont dues, dans plus de la moitié des cas, à des explosions de grenades. Nous avons dans cette série huit opérations *de Krukenberg* :

- quatre bilatérales et
- quatre unilatérales.

Les résultats fonctionnels sont, dans tous les cas, excellents et confèrent au mutilé une autonomie inespérée. Mais il n'en est pas de même du point de vue « cosmétique » et l'un de nos cas (Robert L...) doit être classé comme un échec car

son milieu familial et lui-même refusent de voir les pinces du Krukenberg sans prothèse de vie sociale.

Le dénominateur commun de ces diverses interventions est l'acquisition ou la conservation pour le blessé de deux éléments opposables, idéalement tous deux mobiles et sensibles ; à défaut, un élément mobile et l'autre sensible.

Les problèmes techniques résolus, il convient de n'avoir pas une conception étriquée du mutilé et concevoir que la blessure va rejaillir sur l'homme, dans sa totalité, dans le sentiment qu'il a de lui-même, ses devoirs, ses projets, ses désirs, son avenir. Méconnaître cela, c'est aller vers des échecs certains, au-delà des interventions itératives, ou encore vers l'abstention thérapeutique pure et simple, sous prétexte qu'il s'agit de simulateurs. Cela, qui est vrai, pour tout acte chirurgical, le devient singulièrement si l'on pense à la surface de projection impartie à la main et au pouce en particulier sur la frontale ascendante. Ce qui explique que toutes les conditions techniques de réparation puissent être au mieux réalisées et que l'on assiste cependant à des cas de non-récupération voire d'aggravation : la blessure cristallise le sujet dans une préoccupation de son moi, et selon la conscience qu'il a ou non de l'échec de sa vie du travail ou de sa vie affective, il va réagir de façon différente à cette agression brutale. Le traumatisme va fixer toute l'angoisse du sujet sur sa main blessée et insensiblement il se conditionnera dans sa douleur. L'accident devenant l'occasion d'une vengeance inconsciente, familiale ou sociale, le blessé prolonge cet état de chose, traîne de service en service, se fait opérer et réopérer, tout en affirmant qu'il ne cherche qu'à guérir.

Nous ne voulons cependant pas étudier le problème de l'*intentionnalité* de la blessure, ni les éléments du profil psychologique de l'accidenté que les psychosomaticiens ont montré être celui de l'impulsif, du révolté, de l'impétueux. Ce qui nous intéresse ici, c'est de voir le biais par lequel le blessé entre dans une nouvelle maladie, dite névrose d'organe, après son accident et pour laquelle il nous semble bien que l'heure chirurgicale est dépassée au profit de celle du psychiatre. Il est frappant d'ailleurs de comparer la prolixité des textes sur les facteurs psychologiques pré-traumatiques à la brièveté, voire la mutité des psychiatres sur les séquelles des accidents de la main qui constitueraient le champ thérapeutique le plus large.

Il a été, certes, intéressant d'apprendre que la victime d'un accident n'est souvent que la victime d'une conduite auto-punitive et que les circonstances de l'accident n'apparaissent plus que comme le camouflage d'une causalité plus profonde, plus authentique : le sujet névrosé ayant le choix entre une conduite agressive et une conduite de soumission, l'accident prend la signification d'une tentative pour échapper au conflit par une voie tierce. Ce schéma, pour ingénieux qu'il soit, n'en est pas moins trop linéaire et trop univoque. Plus intéressant pour nous sont les suites de l'accident : le traumatisme corporel se double d'un traumatisme émotionnel : pour le blessé, c'est l'intégrité corporelle, professionnelle, sociale qui est remise en question : il a mal et souffre sur tous les plans. Et quand il s'agit d'un accident du travail, ce qui est le cas de nos trente-huit dossiers (sauf deux), la situation se trouve aggravée du fait que le travail, normalement source de vie, se trouve chargé d'une signification de mort. De plus, l'accident de travail est un événement que la collectivité valorise largement (30 à 35 % d'I.P.P. pour la perte du pouce), mais la victime doit produire un symptôme pour être prise en considération donc en charge par la société. Pour apprécier les séquelles d'une mutilation, un drame à trois personnages se joue : le blessé, les assurances, les chirurgiens. Ces derniers, faute de « consensus » précis sur les définitions, vont

se laisser enfermer dans l'alternative selon laquelle est le blessé est soit une victime, soit un pécheur : le symptôme résiduel est soit vrai, soit faux : c'est une névrose post-traumatique ou une sinistrose. Et s'il s'agit d'une névrose traumatique, il reste au psychiatre à déterminer si elle est préexistante au traumatisme ou si ce dernier a créé de toutes pièces la névrose qui, sans lui, n'aurait jamais existé.

On conçoit les difficultés thérapeutiques et d'ailleurs les psychiatres avouent que tous les traitements, même les conduites sadiques, peuvent être préconisés dans les névroses traumatiques dans la mesure où ils détruisent la structure pathologique du blessé. Il reste à savoir si le devenir du mutilé varie selon la date d'intervention du psychiatre.

Vu, le Doyen
Georges BROUET

Vu,
et permis d'imprimer
Le recteur
de l'Académie de Paris
Jean ROCHE

Vu,
Le Président : Monsieur le Professeur MERLE D'AUBIGNÉ

Bibliographie

- BROADBENT T.R.* — Thumb reconstruction with continuous skin-bone pedicle graft. Plast. Reconst. surg, 1960 26, 494.
- J. BRUN.* — La main et l'esprit. P.U.F.
- BUNNELL St.* — Surgery of the hand, 1956 (3^e édition), Philadelphia, Lippincott Co.
- BUYTENDIJK.* — Attitudes et mouvements - Desclée de Brouwer.
- CARCASSONNE.* — Contribution à l'étude des restaurations anatomiques et fonctionnelles du pouce dans les traumatismes de la main. - Annales de chirurgie - Thèse Lyon 1930.
- P. CHAUCHARD.* — Biologie humaine. P.U.F.
- CLARKSON P.* — Reconstruction of hands digits by toe transfers (JB - JS - 1935 - 37 A).
- DUCHENNE* (de Boulogne). — Physiologie des mouvements - Paris - Baillière - 1867.
- FASSIN (J.-J.).* — Appareillage et membre fantôme (Thèse - Paris - 1954).
- H. FOCILLON.* — Vie des formes. P.U.F.
- GILLIES et MILLARD D.R.* — The principles and art of plastic surgery 1957 - Little, Brown and C^o, Boston.
- GOSSET J.* — La pollicisation de l'index - Journal de Chirurgie - 1949, 65, 402-411.
- GOSSET J.* — Technique, indications et résultats de la pollicisation de l'annulaire - Académie de Chirurgie, 1964, 90, n^o 4-5, 150.
- GUERMONPREZ.* — Notes sur quelques résections et restaurations du pouce - 1887 - Asselin Edition - Paris.
- Thèse HANNOTE* - Lille 1888.
- HARRISON S.H.* — Restauration for muscle balance in pollicisation. — Plast and Deconst. surgery 1964, 34, n^o 3 - 236-240.
- HILGENGELDT O.* — Operative Daumenersartz - 1950, Ferdinand En - Riverlag - Stuttgart.
- HOUSSA P. et MAURER P.* — L'appareillage des amputés du membre supérieur. Rapport Soc. Française d'Orthopédie - R. C. O. - 1958, 44, n^o 3-4 ; 1959, 45, n^o 2, 295.
- HUGHUIER P.C.* — Considérations anatomiques et physiologiques sur le rôle du pouce et de la chirurgie de cet organe. Arch. gén. méd. 1873, 2, 404 ; 1874, 1, 75.

- ISELIN (M. et Fr.)*. — Traité de chirurgie de la main - Flammarion - 1967.
- KALLIO K.E.* — Opération de Krukenberg. *Acta Chir. scand.* 1948; 97, 165-188.
- LANDSMEER*. — 1962. Power grip and precision handling. *Annals of Rheumatic Diseases* 21 - 164.
- LE TAC*. — La pollicisation de l'annulaire. *Int. coll. surg.* 1955, 22, n° 6, 649-655.
- R. LHERMITTE*. — Les hallucinations - Paris - L'Image de notre corps.
- LITTLER J.W.* — Neurovascular skin island tranfer in reconstructive hand surgery - *Trans. Int. Soc. Plas. Surg. Congren* 1960 - E.D.S. Livingstone - Edinburgh, p. 175.
- LITTLER-COOLEY*. — Opposition fo the thumb - J.B.J. - 1963.
- LITTLER J.W.* — The neurovascular pedicle method of digital transposition for reconstruction for the thumb. *Plast. Recons. Surg* 1953, 12, n° 5, 303-319.
- LITTLER J.W.* — Subtotal reconstruction of the thumb. *Pladt. Recons. surg.* 1952, 10, n° 4, 215-216.
- MAC FARLANE*. — Observations on the fonctionnal Anatomy - MB MS 1962 - 44 A p. 1075.
- MAC GREGOR et SIMONETTA*. — Reconstruction fo the thumb by composite bone skin flap. *Brit. Plast. Surg.* 1964, 17-1, 37-48.
- M. MERLEAU-PONTY*. — Phénoménologie de la perception - Gallimard.
- MERLE D'AUBIGNÉ R., TUBIANA R., RAMADIER*. — Reconstruction du pouce. *Revue d'Orthopédie* 1952, 38, 456-475.
- MURRAY A.R.* — Reconstructive surgery fo the hand with special reference to digital transfer. *Brit. J. Surgery* 1946, 34, 131.
- MOBERG E.* — The place of nerve grafting in orthopedic surgery. *Bone Joint. surg.* 1955, 37 A, 305.
- NAPIER J.R.* — J. Bone-Joint. Surg. 1956, 38 B, 902.
- NOESSKE*. — Daumenplastik - *Munch. Mod.* 1906, 1403, 1911, 1158, 1915, 1085 1920, 16, 465.
- NICOLODANI C.* — Daumenplastik und organischer Erquatz der Finfer spitze (Anticheiroplastik und dactylo plastik). *Arch. Kein Chir.* 199, 65, 606.
- P. RABISCHONG*. — L'innervation proprioceptive des muscles lombricaux de la main chez l'homme. *R.C.O.*, Tome 48, n° 3, 1962.
- SALAMANCA E. (de) MANUEL LOPEZ D.R.* — Plastic and reconstructive surgery of the thub. *Rev. Lat. Amer. lir. Plast.* 1962, 6, n° 4.
- SELS Claude* (Thèse Paris 1963). — La reconstruction du pouce.
- SERE*. — La main et le toucher - *Revue Philosophique* - 1896.

- STACK.* — Muscles fonctions in the finger. MB MS, 1962, p. 899-909.
- STEHMAN.* — La Kinesiologie de la main à la lumière de l'électromyographie. Acte orthop. Belgica, T. 50, 1964, p. 685.
- SWANSON A.B.* — Restauration of hand fonction by the use of partical or total prosthetic replacement. I Bone and Joint Surg., 1963, 45 A, 276-288.
- SWANSON A.B.* — Levels of amputation fo fingers and hand consideration fort treatment. The chirurgical clinics of north-America 1964, 44-41, 1115-1126.
- TARDIEU.* — Revue de la médecine psychosomatique 1959, p. 246. Facteurs physiques dans les séquelles des accidents de la main.
- TOMOVIC (Rajco).* — La main humaine considérée comme un système à réaction. In Automatismes. Paris, septembre 1960.
- TRADIEUX M.* — La préhension, thèse, Lyon 1921.
- TUBIANA R.* — Phalangisation du cinquième métacarpien. Acta orthop. belg. 1968, suppl. 111, 120.
- TUBIANA R. et RAMADIER J.-O.* — Reconstruction autoplastique du pouce. Ann. Chir. 1955, 31, n° 4.
- TUBIANA R.* — Restauration of préhension after severs mutilations of the hand. JB JS August 66.
- TUBIANA R.-ELBAZ J.-S.* — Mutilations bilatérales de la main. Annales de Chirurgie.
- TUBIANA et VALENTIN.* — L'extension des doigts. R.C.O., 49. 5. 1963.
- TUBIANA R., DUPARC J.* — Un procédé nouveau de reconstruction d'un pouce sensible. Mém. Acad. Chir. 1960, 86, 264-268.
- N. VASCHIDE.* — Essai sur la psychologie de la main - Paris - Marcel Rivière - 1903.
- WIERZEJEWSKI.* — Daument umpfbildung. Münch, méd. Wchensch. 1919, n° 1, 19-20.
- WAKEFIELD.* — Traumatismes de la main chez l'enfant. JB JS 1964, p. 1226.
-

TABLE

	Pages
INTRODUCTION	1
CONSIDÉRATIONS HISTORIQUES	3
LA PRÉHENSION :	
— ÉTUDE ANATOMIQUE	9
— ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE	16
MUTILATIONS DES DOIGTS SAUF LE POUCE	23
MUTILATIONS DU POUCE	29
MUTILATION DU POUCE ET DES DOIGTS	63
L'OPÉRATION DE KRUKENBERG	71
MUTILATIONS BILATÉRALES ET PROTHÈSES	79
RÉSULTATS ET CONCLUSIONS	83
BIBLIOGRAPHIE	89

IMPRIMERIE BAUMAN & C^{ie}
45-45 BIS, RUE DE CHARTRES
92 - COURBEVOIE
